«Un piccolo esempio». La psicagogia matematica di Platone

Laura Marongiu

BRILL

«Un piccolo esempio». La psicagogia matematica di Platone

Brill's Plato Studies Series

VOLUME 18

The titles published in this series are listed at *brill.com/bpss*

«Un piccolo esempio». La psicagogia matematica di Platone

Laura Marongiu

BRILL

LEIDEN | BOSTON

This volume is part of a project that has received funding from the European Research Council (ERC) under the Horizon 2020 research and innovation programme (Grant agreement No. 758145)

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Names: Marongiu, Laura, author.
Title: "Un piccolo esempio" : la psicagogia matematica di Platone / Laura Marongiu.
Description: Leiden ; Boston : Brill, [2025] | Series: Brill's Plato studies series, 2452-2945 ; volume 18 | Includes bibliographical references and index.
Identifiers: LCCN 2024027951 (print) | LCCN 2024027952 (ebook) | ISBN 9789004701489 (hardback) | ISBN 9789004701472 (ebook)
Subjects: LCSH: Plato. | Mathematics—Philosophy. | Mathematics, Greek. | Philosophy, Ancient.
Classification: LCC B398.M3 M37 2024 (print) | LCC B398.M3 (ebook) | DDC 184—dc23/ENG/20240805
LC record available at https://lccn.loc.gov/2024027951
LC ebook record available at https://lccn.loc.gov/2024027952

Typeface for the Latin, Greek, and Cyrillic scripts: "Brill". See and download: brill.com/brill-typeface.

ISSN 2452-2945
ISBN 978-90-04-70148-9 (hardback)
ISBN 978-90-04-70147-2 (e-book)
DOI 10.1163/9789004701472

This book is printed on acid-free paper and produced in a sustainable manner.

per babbo

Indice

Premessa

Questo studio nasce dalle ricerche condotte nell'ambito del dottorato, svolto in cotutela presso l'Università di Cagliari e l'Universität zu Köln, e proseguite nel quadro dei post-doc presso il Philosophisches Seminar dell'Universität zu Köln e il Dipartimento di Filosofia "Piero Martinetti" dell'Università degli Studi di Milano.

Fin dall'inizio di questo percorso di ricerca, fondamentale è stata la guida di Elisabetta Cattanei, a cui sono profondamente grata non solo per avermi fatto scoprire le matematiche antiche e la loro importanza in Platone e Aristotele, ma anche per l'indicazione di un modello di studio e un metodo di ricerca.

Devo inoltre un ringraziamento sincero e sentito a Christoph Helmig per il suo supporto costante e accogliente, nonché per avermi incoraggiato ad ampliare ulteriormente gli interessi per altri momenti della storia del pensiero antico.

È stata inoltre di enorme importanza l'opportunità di svolgere un soggiorno come Visiting Assistant in Research presso la Yale University sotto la supervisione di Verity Harte, alla quale sono molto riconoscente per il prezioso e assiduo confronto.

La ricerca è stata completata nell'ambito del progetto ERC "PROTEUS" (Universitat Autònoma de Barcelona / Università degli Studi di Milano, Grant agreement No. 758145), che ha anche generosamente sostenuto i costi della pubblicazione Open Access del volume. Un ringraziamento speciale devo quindi a Silvia De Bianchi e a tutti i membri del gruppo di ricerca del progetto, che hanno accompagnato da vicino le ultime fasi dell'elaborazione di questo studio.

Questo lavoro ha tratto enorme beneficio da suggerimenti, osservazioni e critiche che nel corso del tempo ho avuto la fortuna di ricevere. A tutti coloro che hanno contribuito in questo senso devo un profondo ringraziamento. In primo luogo, Jan Opsomer e Marco Panza hanno letto la mia tesi di dottorato e fornito preziose indicazioni che sono state cruciali per trasformarla nel presente volume. Alcuni dei contenuti di questo libro sono stati inoltre presentati e discussi in occasione di seminari e conferenze di società scientifiche (in particolare IPS e ISNS) e presso diverse istituzioni, tra cui è un piacere menzionare MUSAPh LMU München, De Wulf–Mansion Centre – KU Leuven, University College London, Universidad Complutense de Madrid, Universidade de Lisboa, Università degli Studi di Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore, Eberhard Karls Universität Tübingen, Villa Vigoni. Infine, questo lavoro è stato

letto e discusso, in diversi stati di elaborazione, nella sua interezza o in parte, da amici e colleghi, a cui sono estremamente grata per il loro tempo e supporto: Michael Augustin, Gianvito Distefano, Alessandro Fino, Laura Follesa, Viktor Ilievski, James Lewis, Roberto Medda, Francesca Pentassuglio, Federico Petrucci.

È inoltre un piacere ringraziare Gabriele Cornelli e Gábor Betegh per aver accolto il volume nella collana *Brill's Plato Studies*, e i due valutatori anonimi per la loro attenta lettura e i loro preziosi commenti. Sono molto grata a Helena Schöb e Wai Min Kan per aver seguito con cura e disponibilità l'intero processo di pubblicazione. Un ringraziamento molto sentito va anche a Dove Morissette per il suo meticoloso lavoro durante la realizzazione editoriale del volume.

L'ultimo e più importante ringraziamento, alla fine di questo percorso, non può che essere per mia madre, mia sorella e tutti quelli che, in questi anni, sono stati parte della "famiglia".

Torre delle Stelle, aprile 2024

Avvertenza

Le edizioni delle fonti primarie sono riportate nell'indice dei passi, salvo eccezioni per cui non sussistano ambiguità. Le voci bibliografiche complete possono essere trovate nell'apposita sezione della bibliografia.

Gli studi di letteratura secondaria sono citati in nota in ordine cronologico. Fa fede la data della prima edizione, indicata in parentesi quadre in caso di ristampe o riedizioni successive. Qualora vi siano più contributi dello stesso autore, questi sono accorpati per facilitare la consultazione.

Le traduzioni impiegate sono indicate in corrispondenza delle citazioni in infratesto; salvo indicazioni specifiche nel corpo del testo, a queste si fa riferimento per tutti i passi tratti dallo stesso dialogo contenuti nel capitolo o paragrafo.

Per evitare ambiguità, nei riferimenti interni si è usato il grassetto per indicare i capitoli.

Tabelle e Figure

Tabelle

Figure

CAPITOLO 1

Quadro introduttivo

1 Esempi matematici

«Prendi un piccolo esempio (σμικρὸν παράδειγμα), e saprai tutto quello che voglio dire»[1]. Con questa formula Platone introduce similitudini, analogie e immagini di argomento *matematico*, funzionali a illustrare snodi particolarmente problematici della sua riflessione *filosofica*. Talora decisamente ostici, talora ostentatamente triviali, spesso introdotti in modo imprevisto e in contesti che normalmente esulerebbero dall'orizzonte matematico, questi passi – che chiamerò "esempi matematici"[2] –, destano non di rado meraviglia per la loro enigmaticità. Espressi «nella forma di traduzioni allegoriche, nell'ammaliante poesia della lingua tipica di Platone» e spesso «celati in anfibolie mistificatrici e in metafore dall'inconfondibile gusto surrealistico», gli esempi affascinano, stupiscono e «a noi, oggi, fanno perlopiù un effetto criptico, misterioso, addirittura incomprensibile»[3].

Al contempo, gli esempi matematici rivestono un interesse intrinseco sul piano della storia della scienza. In questa prospettiva, molti esempi rappresentano una fonte imprescindibile per la ricostruzione delle matematiche pre-euclidee e costituiscono una testimonianza storica fondamentale sugli avanzamenti scientifici al tempo della fioritura dell'Accademia[4], momento che è stato definito come il più importante per la storia delle matematiche[5]. A questo ordine di interessi si aggiunge, in una prospettiva storico-filosofica, il contributo degli esempi matematici all'intreccio argomentativo dei dialoghi ai quali appartengono. A volte scientificamente sofisticati e tecnici, a volte in apparenza semplici, se non persino banali, gli esempi sono sempre introdotti con il proposito esplicito di illuminare problemi centrali della filosofia di Platone. Eppure, essi non sembrano semplicemente consistere in un

1 *Theaet.* 154c1–2 (tr. Ferrari).

2 Per un'illustrazione dei criteri di identificazione degli "esempi matematici" vedi *infra*, pp. 26–32.

3 Toth (1998a), p. 190.

4 Basti ricordare, a titolo illustrativo, la lezione di geometria in *Theaet.* 147c–148b, considerata da Vogt (1909/1910), p. 131 come «l'acte de naissance de l'irrationnel dressé par un contemporain» e da Fowler (1999) [1987], p. 290 come «our first unequivocal and explicit reference to incommensurability».

5 Lasserre (1964), p. 7.

dispositivo metodologico volto a rendere più accessibili problemi impegnativi. Alcuni esempi, infatti, paiono ostentatamente oscuri, e risultano paradossalmente più complessi di ciò che sono chiamati a chiarire[6]. D'altra parte, anche gli esempi che alludono a teorie matematiche elementari non sempre risultano immediatamente illuminanti, ma spesso sembrano deliberatamente criptici, come dei *puzzle* dalle marcate coloriture enigmatiche e paradossali[7]. Nella misura in cui rimandano al di là di se stessi, gli esempi preparano e anticipano le riflessioni filosofiche a cui si riferiscono e sembrano assumere nei loro confronti una funzione di "modello". Precisarne la portata proemiale e paradigmatica comporterà l'impegno di ricostruire di volta in volta il filo talora esplicito, talora nascosto che lega insieme il piano matematico a quello filosofico.

In modo complementare, un'analisi approfondita degli esempi[8] permette di arricchire il quadro interpretativo relativo ad alcuni interrogativi fondamentali, quali lo statuto ontologico degli enti matematici e la loro funzione. Le osservazioni a riguardo contenute nei libri centrali della *Repubblica*, un luogo classico per la riflessione di Platone sulle matematiche, sono alla base di etichette e categorie ampiamente accreditate in letteratura, quali "platonismo matematico" o "numero monadico". Queste letture, tuttavia, risultano almeno in parte da rivedere alla luce degli esempi, che fanno emergere una molteplicità di aspetti controversi, testimonianti la ricchezza straordinaria e insieme la complessità irriducibile della concezione platonica delle matematiche. Oltre a costituire un invito alla problematizzazione di opinioni largamente condivise dalla critica, gli esempi gettano luce sui complessi meccanismi che regolano la funzione psicagogica delle matematiche. Sfidando con enigmi paradossali e oggetti sconcertanti sia gli interlocutori sulla scena sia chi si trova a leggere i dialoghi, gli esempi mostrano in concreto in che modo le matematiche siano saperi straordinariamente adatti a far da guida «verso il puro pensiero», «verso l'essenza», «verso la verità» e «verso l'alto» (*Resp*. VII, 523a1–3; 525a13; 525d5–6)[9]. Il loro esame offre così una prospettiva nuova sulla funzione delle matematiche nei dialoghi, che pone l'accento sul carattere paradossale degli enti matematici più che sulla loro natura incorporea e mette in primo piano non solo la loro ontologia ma anche, e soprattutto, il loro potere psicagogico.

6 Un caso emblematico è *Men.* 86e–87b, su cui cfr. *infra*, 4.1.

7 Cfr. per esempio *Euthyphr.* 12c–e; *Theaet.* 154c–155d; *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d; cfr. *infra*, 2.1, 6.1 e 6.2.

8 Enfasi sarà data soprattutto a esempi aritmetici, geometrici e relativi a λογιστική, μετρητική e στατική. Per maggiori dettagli sui "cataloghi" di discipline matematiche in Platone e nell'antichità cfr. *infra*, pp. 11; 27; 110–113.

9 Tutte le traduzioni dei passi della *Repubblica* sono di Vegetti.

2 Da Platone alle matematiche, dalle matematiche a Platone: uno stato dell'arte

2.1 *Saperi al crocevia*

La storia della matematica greca antica, afferma Benno Artmann, vive al crocevia tra filologia e matematica[10]. Lungo le stesse strade si incontra il binomio "Platone e le matematiche", un'area di ricerca fluida, in cui si intersecano diverse prospettive disciplinari: la storia della scienza e della matematica, la storia della filosofia e la filologia, la filosofia della matematica. Guardando ai dialoghi da angolature speculari, gli storici della scienza si concentrano soprattutto sul contributo di Platone allo sviluppo della matematica antica, mentre filosofi e filologi sul ruolo delle matematiche nella filosofia di Platone. Benché ciascuna disciplina privilegi problemi e passi specifici, su alcuni temi si è soffermata pressoché la totalità degli studiosi, a prescindere dalle epoche e dagli orientamenti. Uno dei più ricorrenti riguarda le conoscenze specialistiche di Platone e il suo contributo alla nascita e agli sviluppi della matematica pre-euclidea. Si tratta di un dibattito ben documentato già nelle fonti antiche, che attribuiscono a Platone importanti scoperte matematiche e lo rappresentano come ispiratore di problemi e promotore delle ricerche in tale campo. In Plutarco e Teone di Smirne si legge che Platone, coinvolgendo Archita, Eudosso e Menecmo, avrebbe contribuito alla soluzione del problema della duplicazione del cubo[11]. Sia Diogene Laerzio che Proclo riportano che Platone avesse scoperto il metodo dell'analisi geometrica e lo avesse insegnato a Leodamante di Taso[12]. Proclo afferma inoltre che Platone diede un «impulso immenso a tutta la scienza matematica e in particolare alla geometria», sia attraverso le molte riflessioni matematiche affidate ai suoi scritti, che per la sua capacità di risvegliare «dovunque l'ammirazione per questi studi in coloro che si dedicano alla filosofia»[13]. Un'immagine analoga si ricava anche dall'*Index Academicorum*, dove Platone è rappresentato come l'architetto (ἀρχιτεκτονοῦντο[ς]) grazie alla cui guida si raggiunse il culmine nella teoria delle proporzioni (μετρολογία) e si ebbero straordinari progressi nella geometria, come la scoperta del metodo

10 Artmann (1999), pp. 146–147.

11 Plut., *De gen. Socr.* 579A–D; *De E* 386E; *Quaest. conv.* VIII, 718E–F; *Marc.* 14.9–11; Theon, *Exp.* 2.3–12, che fa esplicito riferimento al *Platonico* di Eratostene. Questa testimonianza è riportata anche da commentatori più tardi; vedi Eutoc., *Comm. in Archim. De sphaera et cyl.* III, 88.4–90.13; Philop., *In An. post.* 102.12–23; Anon., *Proleg.* 5.13–24.

12 Diog. Laert., III, 24; Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 211.18–212.1.

13 Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 66.8–14 (tr. Timpanaro Cardini).

dell'analisi e di quello dei diorismi, oltre che nell'ottica e nella meccanica[14]. Un tale ritratto di Platone trova infine conferma anche in Simplicio, il quale – riportando una testimonianza di Eudosso di Cnido mediata da Sosigene – lo presenta intento a sottoporre ai matematici il celebre problema relativo al "salvare i fenomeni"[15].

Considerando tali testimonianze talora attendibili, talora puramente leggendarie, gli studi moderni oscillano tra due poli: l'enfasi entusiastica o la recisa negazione del ruolo di Platone come abile matematico e come promotore delle ricerche in questo campo. Tra quanti attribuiscono a Platone competenze eccellenti, Mugler e Vlastos, per esempio, non esitano a riconoscerlo pari a un matematico di professione[16]. All'opposto, sulla scia di Neugebauer, molti storici della scienza tendono a sminuire le conoscenze matematiche di Platone e considerano le testimonianze sul suo ruolo di "architetto" un mito e una mera leggenda agiografica[17]. Una linea esegetica intermedia, nel complesso più convincente, vede in Platone non un matematico esperto, ma prima di tutto un filosofo; un filosofo aggiornato sulle ricerche matematiche del suo tempo,[18] in contatto con i matematici, in grado di dialogare con loro e attivo nel promuovere e ispirare le loro ricerche[19]. Se sulla base dei dialoghi pare eccessivo attribuire a Platone effettive scoperte in campo matematico, non mancano tuttavia passi che dimostrano una discreta padronanza in questo settore. Inoltre, non è certamente inverosimile ipotizzare che egli abbia avuto una funzione

14 Phld., *Acad. ind.*, PHerc. 1021, col. Y, su cui si vedano Lasserre (1987), pp. 220–221; 428–429; Gaiser (1988), pp. 152; 342–351; Dorandi (1991), pp. 126–127; 185; Simeoni (2003); Kalligas-Tsouna (2020), pp. 282–285; Fleischer (2023), pp. 240; 447–450; 740–743.

15 Simpl., *In De cael.* 488.18–24 = Eud., fr. 148 (Wehrli) = Eud., fr. 121 (Lasserre).

16 Mugler (1969) [1948]; Vlastos (1998) [1991], pp. 141–143. Per un esame critico dello studio di Mugler si veda Cherniss (1951).

17 Neugebauer (1974) [1951], p. 183 considera l'elementarità dei passi matematici come una prova delle competenze limitate di Platone e ritiene infondata l'ipotesi che egli dirigesse le ricerche dei matematici; il fatto che matematici come Teodoro o Eudosso fossero in contatto con Platone non implicherebbe infatti che egli avesse rappresentato per loro una fonte di ispirazione. Su posizioni analoghe si sono attestati, più di recente, Zhmud (1998); Zhmud (2006), pp. 82–108; Kouremenos (2015), pp. 103–131; Sidoli (2018), p. 349, secondo il quale «the image of Plato as an organizer of mathematical activity is more a product of the scholars of the early Academy than a reflection of reality».

18 Heath (1921), vol. I, p. 294; Morrow (1970), p. 317; Robins (1995), p. 370; Mueller (2005a), p. 101; White (2006), p. 229; Karasmanis (2020), pp. 117–118.

19 Heath (1921), vol. I, p. 308; Toeplitz (1925), p. 201; van der Waerden (1975) [1950], pp. 139 e 148; Burkert (1972) [1962], p. 423, n. 125; Gaiser (1968) [1963], pp. 301–305; Morrow (1970), p. 317; Fowler (1999) [1987], p. 104; Mueller (1992), p. 175; Hösle (1994); p. 133; Artmann-Mueller (1995), p. 3; Lattmann (2019), pp. 23–29; 41; Karasmanis (2020), pp. 109; 128–140.

di guida nel coordinare le ricerche dei matematici che gravitavano attorno all'Accademia, non tanto in qualità di specialista, ma come fonte di ispirazione e punto di riferimento. Il rapporto che Platone aveva con i matematici attivi nella sua cerchia potrebbe riflettersi nelle discussioni di figure come Socrate e lo Straniero con matematici come Teodoro e Teeteto. Questa linea esegetica, pur prendendo le distanze da un'eccessiva enfasi sulle competenze matematiche di Platone, ha il vantaggio di non contraddire del tutto le testimonianze dei dossografi e dei commentatori antichi, in quanto ammette l'esistenza di un Platone "architetto". Una conferma testuale potrebbe scorgersi nel riferimento al «direttore dei lavori» matematici nel libro VII della *Repubblica* (ἐπιστάτης 528b6), dietro al quale non è escluso possa celarsi lo stesso Platone[20].

Le discussioni sul ruolo esercitato da Platone sugli sviluppi delle matematiche pre-euclidee rientrano nel più ampio dibattito sull'"origine delle matematiche"[21], nell'ambito del quale gli storici della scienza si sono chiesti se e in che misura la matematica sia nata sotto l'egida della filosofia. In particolare, non pochi hanno ricondotto l'origine del metodo assiomatico-deduttivo all'influsso dei filosofi; solo alcuni, però, attribuiscono un ruolo decisivo a Platone[22], mentre per altri il suo apporto fu marginale, specie a fronte del contributo della filosofia degli Eleati, e in particolare di Zenone[23]. Per molti altri storici della scienza, invece, la trasformazione della matematica in una scienza deduttiva è un'acquisizione dovuta ai soli matematici, la cui attività fu perlopiù, se non del tutto, indipendente dalle scuole filosofiche: filosofia e matematica

20 Shorey (1937–1942) [1930–1935], vol. II, p. 177, n. *b*; Cornford (1932), p. 174; van der Waerden (1975) [1950], p. 139; Cavallaro (2017), p. 159; Karasmanis (2020), p. 136. Adam (1963) [1902], vol. II, pp. 123–124, Heath (1921), vol. I, pp. 12–13 e Cattanei (2003), pp. 516–518, invece, leggono il riferimento all'ἐπιστάτης come un'allusione a Eudosso e/o ad Archita; secondo Landry (2023), p. 18 si tratterebbe di Teeteto. Una lettura alternativa alle precedenti è stata avanzata da Huffman (2005), p. 390, secondo il quale Platone non avrebbe in mente una figura specifica e starebbe invece suggerendo che tale ruolo direttivo spetti alla *polis*.

21 Per un quadro generale su tale dibattito si rimanda a Waschkies (1998), pp. 367–371 e Waschkies (2004).

22 Zeuthen (1913) vede in Platone l'iniziatore del metodo assiomatico-deduttivo. Lasserre (1964), nel ricostruire il passaggio della matematica «from the concrete to the abstract» (p. 7), colloca la fase cruciale di tale transizione nel quarto di secolo successivo all'introduzione delle matematiche nel programma di studi dell'Accademia (375–350 a.C.); nel corso di una sola generazione si sarebbero così sviluppate le idee alla base della matematica moderna (pp. 17–18). Vedi anche Mugler (1969) [1948], *passim*; Gaiser (1968) [1963], pp. 301–305; Karasmanis (2020), pp. 119–128.

23 Szabó (1978) [1969], vedi soprattutto pp. 185–329; una riproposizione più sintetica delle stesse tesi in Szabó (1956), Szabó (1962), Szabó (1964b) e Szabó (1967).

si sarebbero sviluppate in autonomia, lungo binari paralleli, e fu tutt'al più la filosofia a plasmarsi per influsso della matematica, e non viceversa[24].

Negli studi sull'influsso delle ricerche matematiche sulla filosofia di Platone, gli ambiti a cui più spesso si fa riferimento sono la geometria e lo studio degli irrazionali. Platone avrebbe tratto ispirazione soprattutto da questi campi di indagine, assumendo i loro metodi come un paradigma da reimpiegare, adattandolo, alla sua filosofia. Per quanto riguarda la geometria, l'attenzione della critica è stata rivolta all'ἀπαγωγή, al metodo dei diorismi, e in particolare all'analisi[25]. Quest'ultima è centrale non solo per gli storici della scienza, i quali mirano soprattutto a ricostruirne le origini, il funzionamento e il suo rapporto con la sintesi[26], ma anche per i filosofi che si confrontano con il metodo delle ipotesi, che con l'analisi intrattiene un rapporto privilegiato[27]. I dialoghi nei quali è stato rintracciato un riferimento all'analisi geometrica in relazione all'uso di ipotesi sono la *Repubblica* (VI, 510b–511d; VII, 533b–534a), il *Menone* (86e–87b) e, in misura minore, il *Fedone* (100a; 101c–e) e il *Cratilo* (436c–d)[28]. Molto discusso, in relazione alla *Repubblica*, il rapporto tra matematica e dialettica in merito al movimento discendente e ascendente che le caratterizza, e dunque alla loro natura analitica o sintetica[29]. Tra gli interpreti che si sono concentrati sull'ellittico passo del *Menone*, invece, alcuni hanno privilegiato la ricostruzione del problema geometrico soffermandosi meticolosamente sui

24 Knorr (1981), pp. 145; 179; Mittelstraß (1985), pp. 406–411; Kahn (1991), pp. 6–7; Zhmud (1994); Zhmud (1998), p. 212; Waschkies (2004), p. 16; Sidoli (2018), p. 349. Feke (2021) invita a superare il diffuso pregiudizio anacronistico secondo cui la matematica e la filosofia nell'antichità greca sarebbero state distinte come lo sono oggi; la demarcazione tra le due discipline, benché praticate da figure distinte, era meno netta di quanto si presuppone di solito. Con lo stesso problema si confronta anche Sialaros (2020), che ridimensiona il presunto influsso di Platone su Euclide e suggerisce che l'attività dei matematici iniziò a svilupparsi indipendentemente dalle scuole filosofiche a partire dal 300 a.C. circa.

25 Cfr. *infra*, pp. 95–97.

26 Secondo l'interpretazione su cui vige maggior consenso, difesa tra gli altri da Heath (1956) [1908], vol. I, pp. 137–142; Robinson (1936); Cherniss (1951), p. 414; Gulley (1958), p. 4, sia l'analisi che la sintesi devono essere considerate deduttive; secondo una lettura alternativa, avanzata da Cornford (1932), pp. 43–50, solo la sintesi sarebbe propriamente deduttiva, mentre l'analisi avverrebbe per via intuitiva.

27 Cfr. *infra*, **4**.

28 Sul ricorso a ipotesi nella *Repubblica*, che – insieme all'impiego di immagini – contraddistingue il *modus operandi* dei matematici, vedi *infra*, pp. 12–15. Su *Men.* 86e–87e e *Crat.* 436c–d vedi *infra*, **4**; sul metodo delle ipotesi nel *Fedone* (100a; 101c–e) cfr. *infra*, p. 143 e n. 47; su tale metodo nel *Parmenide*, cfr. Robinson (1953) [1941], pp. 223–280 e il recente contributo di Rodriguez (2022).

29 Vedi, per esempio, Cornford (1932), pp. 42–50; Mugler (1969) [1948], pp. 283–293; Lafrance (1980); Benson (2010), pp. 191–192; 196.

dettagli tecnici[30], altri si sono interrogati sui motivi per cui il metodo dell'analisi potesse costituire un modello da applicare proficuamente alla filosofia. Mueller e Menn, per esempio, suggeriscono che l'efficacia di tale metodo in campo geometrico lo rendesse, agli occhi di Platone, un modello a cui ispirarsi nella speranza di raggiungere lo stesso successo in filosofia[31]. Che l'incontro di Platone con la geometria abbia un impatto decisivo sul suo pensiero, plasmandolo in modo profondo e irreversibile, è inoltre, come noto, la tesi centrale di un importante studio di Vlastos[32]. Tale svolta, che Vlastos colloca dopo il *Gorgia* e che a suo avviso sarebbe evidente soprattutto nel *Menone*[33], implicherebbe l'abbandono del metodo dell'ἔλεγχος, basato su un ragionamento peirastico e deficitario a livello epistemico, a vantaggio del metodo dimostrativo della geometria assiomatizzata, in grado di offrire all'indagine filosofica un livello di certezza analogo a quello delle dimostrazioni matematiche[34].

Secondo vari interpreti, anche i procedimenti di calcolo e di "gestione" degli irrazionali avrebbero costituito per Platone un importante paradigma metodologico. Sugli irrazionali, come è noto, esiste una vasta letteratura, volta soprattutto a ricostruirne le circostanze della scoperta e a valutarne l'impatto[35]. Notevole attenzione hanno ricevuto anche la classificazione degli irrazionali (Euclid., *Elem.* X) e la teoria delle proporzioni (Euclid., *Elem.* V)[36],

30 Vedi *infra*, 86–95.
31 Mueller (1992), pp. 179–180; 183; Menn (2002), pp. 222–223.
32 Vlastos (1998) [1991], pp. 141–174.
33 Cfr. Robinson (1953) [1941], p. 122, il quale presenta il *Menone* come lo spartiacque tra i dialoghi basati sull'ἔλεγχος e quelli incentrati sul metodo ipotetico.
34 Vlastos (1998) [1991], pp. 155–156; 163–164; 172–174.
35 Sulla collocazione cronologica della scoperta dell'incommensurabilità, i suoi protagonisti, le modalità con cui si pervenne alla sua dimostrazione e il suo impatto cfr. almeno van der Waerden (1975) [1950], von Fritz (1954), Knorr (1975) e Caveing (1994–1998), vol. III; una riedizione di studi classici sul tema si trova in Christianidis (2004), pp. 187–253. La tesi secondo cui la scoperta dell'incommensurabilità avrebbe rappresentato una «Grundlagenkrisis» (Hasse-Scholz [1928]) e uno «scandale logique» (Tannery [1887], p. 98) ha avuto grande risonanza nel corso del Novecento; vedi Heath (1921), vol. I, p. 155; von Fritz (1954), pp. 260–262; Becker (1966) [1957], p. 102; Bulmer-Thomas (1983), p. 383. Di diverso avviso Freudenthal (1966); Knorr (1975), pp. 40–49; Knorr (2001), pp. 127–129; 134–135; Fowler (1999) [1987], pp. 16; 289–302; Fowler (1994); Netz (2022), pp. 22–23; 80, i quali mettono in luce come le fonti antiche non rappresentino la scoperta dell'incommensurabilità come un momento drammatico o di rottura.
36 Su *Elem.* X si vedano almeno van der Waerden (1975) [1950], pp. 168–172; Mueller (1981), pp. 107–113; 260–295; Taisbak (1982); Knorr (1983a); Knorr (1985); Fowler (1992a); Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 195–261; Vitrac (1990–2001), vol. III; Wagner-Netz (2023). Su *Elem.* V cfr., per esempio, Becker (1966) [1957], pp. 102–108; Mueller (1970); Mueller (1981), pp. 118–151; Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 263–317; Artmann (1999), pp. 121–134; Acerbi (2003); Mendell (2018).

teoria della quale si è cercato di ricostruire la "preistoria", dalla «voreudoxische Proportionenlehre» di Becker[37] alla «ratio theory» di Fowler[38]. In questi studi, sia pure nell'ambito di ricostruzioni diverse, si rileva nella matematica pre-euclidea la centralità del metodo dell'ἀνθυφαίρεσις, procedimento di misurazione basato sulla sottrazione ripetuta o ricorsiva di grandezze minori da grandezze maggiori, meglio noto con il nome di "algoritmo euclideo"[39].

Tali studi e ricostruzioni, appannaggio degli storici della scienza, si intersecano con la letteratura dedicata a Platone in due direzioni principali. (a) In una prima direzione, si sono usati i dialoghi come fonti per reperire testimonianze storiche sugli albori delle ricerche sugli irrazionali. Il luogo più studiato sotto questo profilo è senza dubbio la lezione di geometria di Teodoro (*Theaet.* 147c–148b), considerata l'atto di nascita degli irrazionali, nella quale è stato inoltre riscontrato l'uso dell'ἀνθυφαίρεσις[40]. Altri due luoghi opportunamente valorizzati in tale prospettiva sono il problema della duplicazione del quadrato nel *Menone* (82b–86c) e il riferimento alle diagonali razionale e irrazionale nel discorso delle Muse nella *Repubblica* (VIII, 545c–547a, vedi

37 Becker (1933), nel suo studio pioneristico sull'ἀνθυφαίρεσις, ascrive a Teeteto una teoria delle proporzioni precedente a quella esposta in *Elementi* V, generalmente attribuita a Eudosso. Tale «voreudoxische Proportionenlehre» contemplerebbe già le grandezze incommensurabili e sarebbe basata sul procedimento di ἀνθυφαίρεσις (o ἀνταναίρεσις) di cui si trova testimonianza in Aristotele (*Top.* VIII 3, 158b29–35) e Alessandro d'Afrodisia (*In Top.* 545.1–21). La ricostruzione di Becker è stata ampiamente ripresa, per esempio, da van der Waerden (1975) [1950], Larsen (1984) e Thorup (1992), e ha costituito il punto di partenza per ulteriori ricostruzioni, come quelle di Knorr (1975) e Fowler (1999) [1987]. Per una discussione critica di Becker (1933) si vedano invece Szabó (1964a); Knorr (2001), pp. 129–133; Acerbi (2003), pp. 229–230; Acerbi (2010), pp. 107; 182–183; Saito (2003).

38 Nel solco delle ricerche inaugurate da Becker si inserisce l'«unconventional story» proposta da Fowler (1999) [1987], p. viii: basata sull'ἀνθυφαίρεσις, la λογιστική teoretica avrebbe un ruolo cruciale nella matematica pre-euclidea e sarebbe identificabile con la *ratio theory* attribuita a Teeteto. Tale significato originario di *ratio* si sarebbe progressivamente oscurato a seguito dell'affermarsi della nuova e più efficace teoria delle proporzioni (Euclid., *Elem.* V). Fowler prende le mosse da Knorr (1975), ma introduce un importante tratto di novità: mentre Knorr ricostruisce una teoria delle proporzioni anthyphairetica, Fowler delinea una *ratio theory* – insistendo sulla distinzione tra rapporto e proporzione. Come illustrato in Fowler (1991) e Fowler (1999) [1987], pp. 15–20, le nozioni di *ratio* (*Elem.* V, deff. 3–4) e di proporzione (*Elem.* V, def. 5; *Elem.* VII, def. 20), benché spesso usate intercambiabilmente, non devono essere identificate. Queste tesi sono riproposte, in forma più sintetica, in Fowler (1979); Fowler (1980); Fowler (1981); Fowler (1982); Fowler (1990); Fowler (1992b). Vedi anche *infra*, pp. 110–112.

39 Cfr. anche *infra*, pp. 56–57; 110–112.

40 Cfr. *supra*, p. 1, n. 4; *infra*, pp. 56–57.

soprattutto 546c5–6)[41]. In questi passi Platone allude al metodo di approssimazione dei numeri laterali e diagonali[42], anche noto come il "teorema elegante dei Pitagorici"[43], procedimento che consente di esprimere il rapporto tra grandezze incommensurabili mediante coppie di numeri interi positivi. Un certo interesse, per quanto minore rispetto ai passi precedenti, hanno inoltre riscosso un passo dell'*Ippia maggiore* (303b–c), che allude alla possibilità che due irrazionali considerati insieme siano razionali o irrazionali,[44] e uno del *Parmenide* (154b–d), sul cui sfondo sono stati rintracciati l'ἀνθυφαίρεσις[45] e il metodo dei numeri laterali e diagonali[46].

(b) In una seconda direzione, si osserva la tendenza a sottolineare l'impatto delle ricerche sugli irrazionali sul pensiero di Platone, specie sotto il profilo metodologico. Brown, per esempio, enfatizza un'allusione agli irrazionali nella ricerca della definizione di ἐπιστήμη nel *Teeteto* – ricerca che, condotta tramite progressive revisioni e approssimazioni, avrebbe il suo analogo nell'ἀνθυφαίρεσις, procedimento di misurazione ricorsivo potenzialmente senza fine[47]. Più in generale, vari studiosi hanno indagato il ruolo degli

41 Cfr. inoltre, tra gli scritti spuri, l'enigmatico passo sui numeri simili e dissimili dell'*Epinomide* (990c–992a), sul quale si vedano almeno Lacey (1955), Szabó (1970), Vitrac-Rabouin (2010), Cattanei (2012), pp. 161–167 e Aronadio-Tulli-Petrucci (2013), pp. 386–398.

42 Gli interpreti moderni quasi unanimemente rilevano l'uso di tale procedimento nel discorso delle Muse; l'impiego dello stesso metodo nel *Menone* è evidenziato da Toth (1998b).

43 L'espressione è di Proclo (θεώρημα γλαφυρόν *In Remp.* II, 27.12). Tra i commentatori antichi, si soffermano su tale metodo di approssimazione Teone di Smirne (*Exp.* 42.10–45.8), Giamblico (*In Nicom.* 91.3–93.7 Pistelli/Klein = 160.22–162.26 Vinel) e Proclo (*In Remp.* II, 24.16–25.13; 27.1–29.4; cfr. anche 38.8–39.3). Cfr. anche Euclid., *Elem.* II, prop. 10. Per un'illustrazione di tale procedimento cfr. Hultsch (1901), pp. 393–400; Heath (1921), pp. 91–93; Mugler (1969) [1948], pp. 226–229; van der Waerden (1975) [1950], pp. 126–127; Becker (1966) [1957], pp. 67–68; Fowler (1999) [1987], pp. 93–101; Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 57–74; Toth (1998b), pp. 42–45; 66–71; Blößner (1999), p. 48, n. 136; Zellini (1999), pp. 184–196; Petrucci (2012), pp. 340–343; Baloglou-Thomaidis (forthcoming).

44 Sulla rilevanza di questa testimonianza non vi è consenso. Basti considerare, a titolo esemplificativo, i giudizi opposti di Vlastos (1998) [1991], p. 168, secondo il quale il brano testimonia come Platone fosse al passo con «l'ultima frontiera della ricerca matematica», e di Frajese (1963), pp. 66–67, per il quale il passo contiene «espressioni matematiche grossolane» al punto che l'unica «via d'uscita è quella che consiste nel ritenere non autentico il Dialogo»; della stessa opinione anche Cavallaro (2017), secondo il quale il passo «accenna in maniera confusa a razionali ed irrazionali» (p. 44) e mostra come Platone fosse «poco pratico di matematica» (p. 66). Sul contenuto matematico del passo vedi de Strycker (1941) e Michel (1950), pp. 500–504; per una rassegna di interpretazioni ulteriori si rimanda a Centrone-Petrucci (2012), p. 169, n. 165.

45 Fowler (1999) [1987], pp. 41–49; Vuillemin (1998), pp. 25–28.

46 Toth (1994), pp. 63–67.

47 Brown (1969), pp. 362; 365–372; 377–379; vedi anche *infra*, p. 64.

irrazionali nell'elaborazione del metodo dialettico, con particolare riferimento ai procedimenti diairetici del *Sofista* e del *Politico*. Un primo riferimento imprescindibile è lo studio di Stenzel, al centro di un ampio dibattito già agli inizi del Novecento[48]. Lungo questo solco si inseriscono le ricerche di Gaiser sul retroterra matematico della divisione "quadratica" delle arti (*Soph.* 265e–266d) e sulla divisione degli animali in bipedi e quadrupedi secondo la diagonale e secondo la diagonale della diagonale (*Plt.* 266a–b)[49]. In tempi più recenti sono infine da segnalare i lavori di Novak, Vuillemin, e Negrepontis[50], i quali, pur con differenze specifiche, sottolineano tutti l'influsso dei procedimenti per approssimare l'incommensurabilità (specie l'ἀνθυφαίρεσις e i numeri laterali e diagonali) sul metodo della διαίρεσις, che ricerca la definizione procedendo per approssimazioni ricorsive.

2.2 *Ontologia e metodo*

Come già accennato, un ulteriore ampio fronte di ricerca riguarda il ruolo delle matematiche nei dialoghi. Tra gli interpreti di Platone che si sono confrontati con questo tema, particolare interesse hanno riscosso i libri centrali della *Repubblica*. Essi contengono due celebri luoghi matematici, tra loro strettamente interconnessi, che costituiscono la trattazione sulle matematiche più estesa e densa dell'intero *corpus*: la linea (*Resp.* VI, 509d–511e, cfr. *Resp.* VII, 533e–534a) e il *curriculum* (*Resp.* VII, 522b–531d). Per quanto riguarda il primo, ci si è soffermati innanzitutto sugli aspetti geometrici dell'esempio, come il modo in cui disegnare la linea, la sua direzione, le dimensioni di ciascun sotto-segmento e la loro proporzione reciproca; in parallelo, considerevole attenzione è stata rivolta all'interpretazione dell'analogia, in particolare all'identificazione degli oggetti propri di ciascun sotto-segmento, specie della διάνοια, e alla determinazione dei loro relativi gradi di certezza (σαφήνεια)[51].

---

48 Stenzel (1933) [1924]. Le sue tesi sono state discusse, tra gli altri, da Taylor (1926); Taylor (1966) [1926]; Taylor (1927); Toeplitz (1929); Becker (1931); Bulmer-Thomas (1983); per alcuni cenni sulla ricezione di Stenzel vedi Rashed-Auffret (2018), pp. 8–9; 12–13.

49 Gaiser (1968) [1963], pp. 126–128, ripreso da Movia (1994) [1991], pp. 462–468 e n. 21.

50 Novak (1982) e Novak (1983); Vuillemin (1998), riedito in forma più breve in Vuillemin (2001), pp. 105–145; Negrepontis (2012); Negrepontis (2018); Negrepontis (2019). Sul nesso tra irrazionalità e διαίρεσις si è soffermato anche Zellini (2010), pp. 131–136.

51 Per un quadro dell'ampia letteratura critica sull'esempio della linea è utile consultare Lafrance (1984–1987), vol. I e Smith (1996). Per il periodo successivo al 1996, si vedano Tait (2002); Fischer (2003); Franco Repellini (2003b); Franco Repellini (2010); Aronadio (2006); Denyer (2007); Kubala (2007); Foley (2008); Byrd (2018); Echterling (2018); Gerson (2018); Lattmann (2019), pp. 271–366; Smith (2019), pp. 96–124; Broadie (2020), pp. 9–23, ripreso in Broadie (2021), pp. 22–26; Moss (2021), pp. 181–190; Storey (2022). Sul dibattito relativo agli oggetti della διάνοια cfr. anche *infra*, pp. 15–22.

Il *curriculum* è stato a sua volta oggetto di vari studi volti a illuminarne le molteplici sfaccettature, dalla funzione psicagogica delle matematiche al loro ruolo propedeutico per la dialettica[52] e al loro rapporto con il Bene[53], dalla "sorellanza" tra i diversi μαθήματα[54] al catalogo come precursore del *quadrivium*[55].

Più in generale, il lavoro ermeneutico su questi due passi, spesso interpretati congiuntamente, gravita intorno alla definizione del rapporto tra matematiche e dialettica. Una delle principali difficoltà consiste nello stabilire se la distinzione tra matematiche e dialettica, esemplificate rispettivamente dai sotto-segmenti dianoetico e noetico della linea, implichi o meno una differenza ontologica – una difficoltà che è stata definita, con buone ragioni, «the most controversial question»[56]. I principali filoni interpretativi su cui gli studiosi si sono attestati sono due. Secondo il primo, la differenza tra i sotto-segmenti noetico e dianoetico della linea non è ontologica, ma metodologico-procedurale,[57] ed è imputabile al fatto che i matematici, a differenza dei dialettici, usano

52 Cornford (1932); Mueller (1991a); Mueller (2005b); Robins (1995); Miller (1999), Burnyeat (2000); Cattanei (2003); Frede (2006); Broadie (2020), pp. 24–54, ripreso in Broadie (2021), pp. 176–195; Mendell (2022), pp. 376–382. Tra gli studi dedicati a discipline specifiche del *curriculum* vedi Mourelatos (1980); Mueller (1980); Meriani (2003); Franco Repellini (2003a); Izumi (2011). Il *curriculum* di *Resp.* VII ha ricevuto un'attenzione incomparabilmente maggiore rispetto a quello esposto in *Leg.* VII, 817e–822d, su cui si vedano Morrow (1960), pp. 343–350 e Cleary (2003). Cfr. infine Brisson (2012), Cattanei (2012) e Aronadio-Tulli-Petrucci (2013), pp. 385–401 sul *curriculum* matematico del dialogo spurio *Epinomide*.

53 Sul rapporto tra matematiche e Bene si soffermano Burnyeat (2000); Cattanei (2002b); Gill (2004); Gill (2007); White (2006), pp. 233–237; Yang (2011).

54 Su tale rapporto di "sorellanza" (*Resp.* VI, 511b1; *Resp.* VII, 530d8), già prefigurato in Archyt., DK 47B1 = fr. 1 Huffman, e sulla necessità di un loro studio sinottico, o *Zusammenschau* (*Resp.* VII, 531c9–d3; 537b7–c3; cfr anche *Leg.* VII, 818d4–8; [*Epinom.*] 991d5–992a6), si sono soffermati Gaiser (1986); Robins (1995), pp. 387–389; Burnyeat (2000), pp. 67–74; Yang (2011), pp. 4–6; Kouremenos (2015), pp. 71–102. Cfr. anche Sayre (2016), p. 82, che sembra scorgere nei riferimenti alla *Zusammenschau* di *Resp.* VII un'anticipazione del procedimento dialettico della *collection*. L'idea di un rapporto di comunanza tra le matematiche potrebbe aver costituito una fonte d'ispirazione per le successive elaborazioni della *mathesis universalis*; per maggiori dettagli cfr. Napolitano Valditara (1988), pp. 45–63; Rabouin (2005) e Rabouin (2009), pp. 85–127; Bechtle (2007).

55 Merlan (1975) [1953], pp. 88–95; Vitrac (2005).

56 Annas (1975), p. 163.

57 Shorey (1903), p. 83; Shorey (1937–1942) [1930–1935], vol. II, p. 206, n. *a*; Cornford (1932), pp. 38–39; Robinson (1953) [1941], pp. 194–196; 200; Cherniss (1951), pp. 415–416; Cross-Woozley (1964), p. 237; Cambiano (1991) [1971], p. 229; Karasmanis (1988), pp. 148–149; 155; 157; Cleary (1995), p. 4; Fronterotta (2011), pp. 63; 66–68; Broadie (2021), p. 23; de Waal (2022), pp. 144; 148; Mendell (2022), pp. 358; 374. Nella maggior parte dei casi, i sostenitori di questa tesi identificano gli enti matematici con le Idee, ma non mancano studiosi – come Cleary (1995) e Mendell (2022) – che hanno posizioni più sfumate in merito all'ontologia degli enti matematici.

immagini e ipotesi di cui non sanno dare ragione (*Resp.* VI, 510b–511d; *Resp.* VII, 533b–534a). Per il secondo, la differenza tra i sotto-segmenti dianoetico e noetico è di natura ontologica[58], in quanto la distinzione di facoltà implica la distinzione degli oggetti conosciuti (*Resp.* V, 477c1–478b2) e in quanto vi è un rapporto direttamente proporzionale tra la «certezza» dei diversi «atteggiamenti dell'anima» e «la verità di cui i loro oggetti partecipano» (*Resp.* VI, 511e2–4; cfr. 509d9; 510a8–10)[59]. In breve, le direzioni in cui la ricerca si è articolata si muovono a) in un senso metodologico e b) in uno ontologico; su queste mi concentrerò nel resto di questo paragrafo.

a) Sotto il profilo metodologico, notevole attenzione è stata rivolta alle implicazioni del ricorso a immagini e ipotesi, su cui Platone insiste per contraddistinguere il *modus operandi* dei matematici rispetto a quello dei dialettici. Al livello del sotto-segmento dianoetico della linea, l'anima, utilizzando come immagini (ὡς εἰκόσιν) le «cose che nell'altro segmento erano oggetto di imitazione, è costretta (ἀναγκάζεται) a condurre la sua ricerca a partire da ipotesi (ἐξ ὑποθέσεων)» (*Resp.* VI, 510b4–5). Come chiarito poco oltre, i matematici si servono di «forme visibili (ὁρωμένοις εἴδεσι) e su di esse conducono le loro dimostrazioni» (*Resp.* VI, 510d5–6). La loro ricerca non può inoltre prescindere dall'uso di ipotesi, che i matematici danno per note (*Resp.* VI, 510c5–d1) e «non mettono in questione, perché non sanno darne ragione (λόγον διδόναι)» (*Resp.* VII, 533c2–3). Per questo motivo, «sognano intorno a ciò che è ma è loro impossibile vederlo a occhi aperti» (*Resp.* VII, 533c1–2), non raggiungono la scienza in senso pieno (533c5–6), e finiscono per esprimersi con un linguaggio «assolutamente ridicolo» (527a6).

Una prima difficoltà consiste nell'identificare in modo univoco le immagini e le ipotesi a cui Socrate fa riferimento. Mentre è abbastanza chiaro che con «forme visibili» si allude alle figure tracciate dai geometri nelle loro dimostrazioni, meno semplice è comprendere che cosa si intenda con ὑπόθεσις.

58 Adam (1963) [1902], vol. II, pp. 157; 159; Mugler (1969) [1948], p. 291; Brentlinger (1963), pp. 156–159; Gaiser (1968) [1963], p. 95; Boyle (1974), p. 20; Reale (2010) [1984], p. 356; Burnyeat (1987), p. 218; Napolitano Valditara (1988), pp. 68–71; Szlezák-Rufener (2000), pp. 975–976; Frede (2006), p. 129. Coloro che sostengono vi sia una differenza ontologica tra i sotto-segmenti dianoetico e noetico della linea identificano gli enti matematici o con gli "intermedi" (cfr. Arist., *Metaph.* A 6, 987b14–18) o con gli enti sensibili della πίστις; cfr. *infra*, pp. 15–19.

59 Tra gli interpreti non inquadrabili in queste due linee esegetiche principali si segnalano Benson (2010), pp. 188, 193–194; Benson (2012), pp. 170–175; 196–197, secondo il quale la distinzione tra i due sotto-segmenti non è né ontologica, né metodologica, ma riguarda due differenti applicazioni, rispettivamente corretta e scorretta, del medesimo metodo, e Landry (2023), pp. 2; 6, secondo cui la distinzione tra i due sotto-segmenti sarebbe sia metodologica che ontologica.

Gli esempi di ipotesi introdotti da Socrate, «il pari e il dispari, le figure, i tre tipi di angoli» (*Resp.* VI, 510c3–5), sembrerebbero implicare un riferimento a veri e propri enti; sulla base di questo argomento le ipotesi sono state assimilate a Idee[60] o a enti matematici di cui si assume l'esistenza[61]. Altri interpreti hanno invece identificato le ipotesi con assiomi, postulati o definizioni[62], sulla base del fatto che l'espressione usata da Socrate, «dare ragione» (λόγον διδόναι *Resp.* VII, 533c3; cfr. *Resp.* VI, 510c6–7), difficilmente pare riferibile a enti, ma più propriamente a premesse o proposizioni[63].

Una seconda difficoltà interpretativa riguarda le implicazioni dell'insistenza sul ricorso a ipotesi e immagini, che pone il problema di stabilire se Platone stia solo descrivendo l'approccio metodologico dei matematici o stia effettivamente avanzando una critica. Se da un lato è vero che Platone mette in luce dei limiti, non è semplice conciliare l'ipotesi di un'accusa contro le matematiche con la centralità riconosciuta a tali discipline nello stesso dialogo; né è semplice, se si ammette la presenza di un'effettiva critica, mettere a fuoco il bersaglio polemico di Platone. Intorno a queste questioni è sorto un ampio dibattito, documentato già dall'antichità[64], che è stato definito «a staple of the scholarly literature»[65]. Non pochi ritengono che Platone nella *Repubblica* criticherebbe le matematiche, caratterizzate da limiti e difetti metodologici che solo la dialettica è in grado di superare[66]. Altri concordano

60 Smith (1981), p. 129; Smith (1996), p. 33; Smith (2019), pp. 119–121; Pritchard (1995), pp. 94–95.

61 Cornford (1932), p. 41; Hare (2013) [1965], pp. 22–24; Mittelstraß (1965), p. 425; Mittelstraß (1985), pp. 401–406; Franklin (2011), pp. 337–344; Franklin (2012), p. 493; Byrd (2018), p. 122.

62 Taylor (1967); Lafrance (1980), pp. 57–63; Hösle (1994), pp. 49; 120–122; Yang (2005), pp. 287–292; Cresswell (2012), pp. 102–103; Gerson (2018), p. 50; Negrepontis (2019), p. 44; Karasmanis (2020), p. 120; Broadie (2021), p. 28. Occorre sottolineare che prima di Aristotele (*An. post.* I 2, 72a14–24) non è ancora presente una netta demarcazione tra assiomi, ipotesi e definizioni; per una riflessione sulle ἀρχαί nella matematica antica si rimanda a von Fritz (1955); Becker (1959); Lafrance (1980), pp. 50–57; Mueller (1991b).

63 Non mancano inoltre posizioni più sfumate e ambivalenti, secondo cui le ipotesi possono essere riferite a proposizioni o a cose, senza che queste due opzioni si escludano a vicenda; cfr. Scolnicov (2018) [1974], pp. 218–221; Mueller (1991b), pp. 82–84; 90; Mueller (1992), p. 188. Rinuncia espressamente a prendere posizione in merito Mendell (2022), p. 363, sulla base del fatto che «[e]ven if his [*scil.* Plato's] readers knew, we do not».

64 Cfr. per esempio Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 29.14–30.7.

65 Burnyeat (2000), p. 37.

66 Sottolineano i difetti e i limiti del metodo matematico Robinson (1953) [1941], pp. 152–156; Cross-Woozley (1964), p. 232; Cambiano (1967), pp. 141–143; Annas (1975), p. 157, n. 24; Annas (1981), pp. 277–278; Pinotti (2020), p. 68. Cfr. anche Negrepontis (2019), secondo il quale la critica di Platone alla geometria si spiega nel quadro della natura, a suo avviso fondamentalmente anthyphairetica, della dialettica: solo applicando alla geometria il metodo della *collection and division* è possibile porre rimedio ai suoi limiti.

con i precedenti sul fatto che Platone avanzi una critica, ma sostengono che essa non sia rivolta alle matematiche in generale, ma solo a quelle non "riformate" e ai "cattivi" matematici dell'epoca[67]. Secondo una lettura alternativa, più convincente, Platone non starebbe affatto criticando né la matematica né chi la pratica, ma semplicemente descrivendo il loro approccio e delimitando il raggio d'azione di tali discipline[68]. Sarebbe infatti irragionevole biasimare i matematici per il loro ricorso a ipotesi e affermare contestualmente che non possono fare altrimenti (ἀναγκάζεται *Resp.* VI, 510b5; ἀναγκαζομένην *Resp.* VI, 511a5); l'impiego di ipotesi non sarebbe dunque criticato, ma semplicemente descritto[69]. Lo stesso si può affermare con tutta probabilità anche rispetto all'uso di figure da parte dei geometri, i quali «parlano di "quadrare", di "costruire", di "aggiungere"» con un linguaggio «ridicolo e vincolato alla necessità (ἀναγκαίως)» (*Resp.* VII, 527a6–9)[70]. Del resto, se i matematici rendessero ragione delle ipotesi che usano e non impiegassero costruzioni geometriche, cesserebbero di fare matematica e praticherebbero, di fatto, la dialettica[71]. In tale prospettiva, la messa in luce dei limiti delle matematiche consisterebbe in una riflessione sulla loro complessa intermedietà epistemologica, la quale peraltro è proprio ciò che motiva il loro ruolo fondamentale nell'ambito del progetto educativo della *Repubblica*[72]. A ben vedere, tale ruolo non è affatto incompatibile con l'attribuzione alle matematiche di una posizione subordinata alla dialettica[73]: proprio in virtù di tale posizione, infatti, le matematiche

67 Secondo Hare (2013) [1965], pp. 30–31, Platone non metterebbe qui in luce limiti irrimediabili della matematica, ma rivolgerebbe una critica ai matematici dell'epoca per l'uso indebito che fanno delle ipotesi. A conclusioni simili giunge anche Benson (2012), pp. 171–172, che intende mostrare come la critica e l'elogio delle matematiche nella *Repubblica* siano compatibili in quanto si riferiscono rispettivamente al metodo dianoetico e a quello matematico, che non devono a suo avviso essere identificati. Il bersaglio polemico di Platone non sarebbe dunque la matematica in quanto tale, ma coloro che la praticano applicando il metodo in modo inappropriato. A favore di una simile interpretazione sembra essere anche Denyer (2007), p. 292.

68 Con le parole di Burnyeat (2000), p. 42: «mathematics is not criticised but *placed*»; cfr. Burnyeat (1987), pp. 218–219; Burnyeat (2000), pp. 37–42. Questa linea interpretativa è ripresa da Robins (1995), p. 366; Broadie (2020), pp. 17–19; Broadie (2021), p. 25; Karasmanis (2020), pp. 121–122; 139; de Waal (2022), p. 146; Landry (2023), p. 10, n. 14.

69 Cfr. Burnyeat (1987), p. 219, n. 18 e Bénatouïl-El Murr (2010), pp. 52–53.

70 Si vedano in proposito Cross-Woozley (1964), p. 239; Burnyeat (1987), p. 219; Robins (1995), p. 366; Frede (2006), p. 133; Bénatouïl-El Murr (2010), pp. 50–51; Karasmanis (2020), p. 139; de Waal (2022), pp. 146–147. Per una riflessione sulla valenza positiva del ricorso a figure geometriche in Platone cfr. Patterson (2007), de Waal (2022) e Saracco (2023).

71 Burnyeat (2000), p. 38.

72 Burnyeat (2000), p. 42.

73 La posizione subordinata delle matematiche rispetto alla dialettica è un aspetto che ricorre anche in altri dialoghi, cfr. per esempio *Euthyd.* 290b–291a e *Phil.* 56c–58e.

possono assumere una funzione propedeutica, al modo di un «proemio» rispetto al «canto stesso che si deve imparare» (*Resp.* VII, 531d6–7).

b) Il secondo aspetto problematico del rapporto tra matematiche e dialettica riguarda lo statuto ontologico degli oggetti della διάνοια. Una prima linea interpretativa, nel complesso minoritaria, identifica tali oggetti con enti sensibili, come per esempio le figure disegnate sulla sabbia dal geometra, che quindi non differirebbero dagli enti del sotto-segmento della πίστις dal punto di vista ontologico, ma per il fatto di essere considerati come immagini delle Idee[74]. Tale interpretazione trova nella *Repubblica* varie conferme testuali (VI, 510d5–511a2; cfr. 510b4–5; 510b7–8; 511a7–8) e ha inoltre il vantaggio di rendere conto dell'uguale lunghezza dei due sotto-segmenti centrali della linea (cfr. *Resp.* VI, 509d6–8). Questa lettura è tuttavia difficile da conciliare con il fatto che Platone accordi alla διάνοια maggiore chiarezza rispetto alla δόξα, che comprende la πίστις (*Resp.* VII, 533d4–7; 534a1–2; cfr. anche *Resp.* VI, 511d6–e4). Identificare gli enti matematici con enti sensibili comporta inoltre una difficoltà ancor più seria, ossia il fatto che la διάνοια, insieme alla νόησις, sia esplicitamente distinta da πίστις ed εἰκασία in quanto verte non sul sensibile, ma sull'intelligibile (*Resp.* VI, 509d6–8). Sulla base di questo e altri argomenti, la maggior parte degli studiosi attribuisce agli enti matematici uno statuto ontologico non sensibile. Fermo restando questo punto di consenso, una forte divergenza – se non una vera e propria contrapposizione – riguarda l'opportunità di identificare tali enti con gli intermedi matematici, con le Idee o con i numeri ideali.

Secondo Aristotele, Platone affermerebbe che, «accanto alle cose sensibili e alle Forme ci sono in posizione intermedia (μεταξύ) gli oggetti matematici (τὰ μαθηματικά), i quali differiscono dalle cose sensibili per il fatto di essere eterni e immobili, e dalle Forme per il fatto che quelli ⟨tra loro⟩ simili sono molti, mentre la Forma stessa è in ciascun caso soltanto una»[75]. La principale sfida per chi si confronta con tale testimonianza è ponderarne l'affidabilità,

74 Fogelin (1971), pp. 375–377; 381; Morrison (1977), pp. 223–225; 230. Una riproposizione più sofisticata di questa tesi è stata articolata da Smith (1981), pp. 132–135; Smith (1996), pp. 34; 38–39; 41–42. Sia pur con alcuni distinguo, sono inquadrabili in questo filone anche Pritchard (1995), pp. 92; 94; 96 e Byrd (2018), pp. 117–128, che identifica gli oggetti della διάνοια con immagini mentali delle Idee ipotizzate dai matematici; tale lettura non si discosta troppo da quella di Franklin (2012), il quale accoglie però la tesi secondo cui gli enti matematici siano intermedi. Posizioni analoghe alle precedenti sono state difese di recente da Moss (2021), p. 289 e Storey (2022), pp. 284–285.

75 Arist., *Metaph.* A 6, 987b14–18 (tr. Berti), vedi anche *Metaph.* Z 2, 1028b19–21; in entrambi i passi la dottrina dei μεταξύ è espressamente attribuita a Platone. Sugli intermedi matematici, vedi inoltre Arist., *Metaph.* A 9, 991b27–31; 992b16–17; B 1, 995b16–18; B 2, 997a34–b3; 997b12–14; 998a7–9; B 6, 1002b13; 1002b21–22; K 1, 1059b6–8; M 2, 1077a11; N 3, 1090b32–36.

così da motivare, ed eventualmente conciliare, la discrepanza tra l'ambiguità delle affermazioni di Platone sull'ontologia degli enti matematici con l'assertività di Aristotele, che gli attribuisce una vera e propria dottrina.

Spesso enfatizzando l'autorevolezza di Aristotele[76], la tesi secondo cui gli enti matematici descritti nella *Repubblica* coinciderebbero con i μεταξύ è stata difesa da molti interpreti, in modo talora più deciso[77], talora più cauto[78]. L'ipotesi che gli oggetti della διάνοια siano enti intermedi, sovraordinati rispetto ai sensibili ma al contempo subordinati rispetto alle Idee, ha il vantaggio primario di offrire al sotto-segmento della διάνοια, intermedia tra δόξα e νοῦς (*Resp.* VI, 511d3–5), una classe di oggetti propri, intermedi tra il sensibile e l'intelligibile. In effetti, a differenza dei sensibili, gli intermedi sono perfetti e immutabili e assicurano così la verità delle proposizioni matematiche, che verrebbe compromessa dall'instabilità del mondo fenomenico. Al contempo, a differenza delle Idee, gli intermedi sono numericamente molteplici e rendono così possibile la combinabilità tra numeri e tra figure; le operazioni aritmetiche e le costruzioni geometriche presuppongono infatti la molteplicità e sarebbero quindi impossibili se riguardassero le Idee, che sono uniche[79].

76 Cfr., per esempio, Adam (1963) [1902], vol. II, p. 161, che considera la testimonianza aristotelica una «welcome confirmation from a source which is only second in value to Plato's own writings».

77 Adam (1963) [1902], vol. II, pp. 159–163; Wedberg (1955), pp. 13–14; 99–111; *passim*; Gaiser (1968) [1963], pp. 89–95; Gaiser (1986), p. 94, n. 10; Reale (2010) [1984], pp. 237–241; 355–357; Reale (2009) [2004], p. 741; Szlezák-Rufener (2000), pp. 975–976; Denyer (2007), pp. 302–305; Arsen (2009); Arsen (2012); Cresswell (2012); Altman (2020).

78 Brentlinger (1963), pp. 146; 159–166, di fronte alla «complete impasse» della critica in merito agli intermedi, si propone un superamento in termini hegeliani della tesi («old interpretation», a favore degli intermedi) e dell'antitesi («modern interpretation», contro gli intermedi) e introduce un «synthesizing third», che consiste in una riproposizione dell'interpretazione tradizionale. Burnyeat (1987), pp. 219–220; 229–231 argomenta contro l'identificazione degli enti matematici con le Idee e conclude che «Plato consistently (and correctly) describes the *mathematicians* as talking about plural entities that are not Forms» (p. 231); cfr. anche Burnyeat (2000), pp. 34–37. Franklin (2012), pp. 483; 485; 498; 504–505 enfatizza il potere di trainare l'anima verso l'intelligibile proprio degli enti matematici e li considera come «theoretical fictions, objects invented by mathematicians to promote their theoretical aims» (p. 483); tali oggetti sarebbero intermedi nel senso che «they appear to inquirers who have begun to turn away from sensibles, but are not yet fully turned toward the Forms» (p. 505). Tra i cauti sostenitori degli intermedi può essere annoverato anche Yang (1999), p. 35; Yang (2005), p. 308, nn. 37–38; Yang (2010), p. 356.

79 Sebbene non rifletta il suo punto di vista, già Cook Wilson (1904), pp. 251–252 fornisce un'esposizione completa di questo argomento, per poi confutarlo. Con le parole di Annas (1975), pp. 149–152; 156, i μεταξύ offrirebbero cioè la soluzione all'«Uniqueness Problem», su cui vedi *infra*, p. 18.

A dispetto di questi punti di forza, l'evidenza testuale a supporto di tale ipotesi è fragile. Se infatti non mancano indicazioni chiare in merito all'intermedietà della διάνοια a livello conoscitivo (*Resp.* VI, 511d3–5; *Resp.* VII, 533d4–7), non vi è però nessun riferimento esplicito a una terza classe di enti matematici ontologicamente intermedi, molteplici ed eterni, come quelli descritti nella *Metafisica*. Per spiegare questa circostanza, alcuni hanno cercato di rinvenire le tracce degli intermedi in altri dialoghi[80], altri hanno ipotizzato che tale teoria fosse un presupposto implicito dell'argomentazione di Platone[81], altri ancora hanno suggerito che fosse oggetto di insegnamento orale e dunque presente nei dialoghi solo per cenni cifrati e allusivi[82].

In molti altri studi, al contrario, l'assenza di riferimenti espliciti agli intermedi nella *Repubblica* ha costituito un argomento forte per contestare l'identificazione degli enti matematici con i μεταξύ, screditata come una «silly notion»[83] e come un'«a priori contention»[84]. Tali interpreti identificano nella maggior parte dei casi gli enti matematici con le Idee e contestano, con toni più o meno assertivi, l'attendibilità di Aristotele[85]. Secondo Cherniss, uno dei più radicali sostenitori di questa tesi, Aristotele avrebbe frainteso il suo maestro e non sarebbe dunque un testimone affidabile: rintracciare i μεταξύ nei dialoghi sarebbe del tutto impossibile e considerarli l'oggetto di presunte dottrine non scritte non sarebbe che una «lazy assumption»[86]. Con atteggiamento meno polemico nei confronti di Aristotele, altri studiosi hanno sottolineato

80 In particolare il *Fedone*, il *Filebo* e il *Timeo*; si vedano in merito, tra gli altri, Wedberg (1955), pp. 94–99; 111–114; 125–127; Isnardi Parente (1974), p. 764; Migliori (1998) [1993], pp. 517–519; Stone (2014); Stone (2018); Mendell (2022), pp. 386–388.

81 Brentlinger (1963), p. 159 argomenta a favore degli intermedi adducendo «evidence for what Plato should have thought, or could have consistently thought, rather than for what he actually did think».

82 Gaiser (1968) [1963], pp. 91–92; Reale (2010) [1984], p. 356.

83 Shorey (1937–1942) [1930–1935], vol. II, p. 164, n. *a*.

84 Mohr (1981), p. 626.

85 Shorey (1903), pp. 82–83; Cook Wilson (1904), pp. 251–253; 257–259; Cornford (1932), pp. 38–39; Robinson (1953) [1941], pp. 195–197; Hackforth (1942), pp. 1–4; Cherniss (1962) [1945], pp. 75–78; Cross-Woozley (1964), pp. 236–237; Mansion (1969), p. 377: Mohr (1981); Tarán (1981), pp. 13–15 e n. 70; Mittelstraß (1985), pp. 404–406; 415; Karasmanis (1988), pp. 155–157; Cleary (1995), p. 11; Moravcsik (2000), pp. 180–184; 194–195; Fischer (2004); Kouremenos (2015), pp. 13–15; Kouremenos (2018), pp. 24; 33–34. Anche tra gli studiosi che negano che gli enti matematici siano Idee vi è chi ha argomentato contro la loro identificazione con gli intermedi: Smith (1981), pp. 130–131; Smith (1996), pp. 35–37; Smith (2018); Pritchard (1995), p. 94; 160; Byrd (2018), pp. 112; 116; 129; Storey (2022), pp. 285–290. È da precisare in ogni caso che l'identificazione degli enti matematici con le Idee non presuppone in alcun modo l'attribuzione a Platone della teoria dei numeri ideali (o Idee-numeri), su cui cfr. *infra*, pp. 19–20.

86 Cherniss (1962) [1945], p. 75; vedi pp. 75–78.

come l'intermedietà matematica sia valida sul piano cosmologico e conoscitivo, ma non a livello ontologico: l'introduzione di una terza classe ontologica oltre al sensibile e all'intelligibile sarebbe superflua[87], o persino incompatibile con il sistema metafisico delineato nella *Repubblica*[88]. In termini ancor meno radicali, altri studiosi hanno infine suggerito che il problema degli intermedi semplicemente non costituisse una preoccupazione centrale per Platone nella *Repubblica*[89].

Una soluzione che permette di eludere la contrapposizione tra un'accoglienza piena e un rifiuto netto della testimonianza aristotelica è stata avanzata già da Annas[90]. A suo avviso Aristotele introdurrebbe gli intermedi in risposta all'«Uniqueness Problem»[91]: mentre ciascuna Idea è unica, le operazioni matematiche richiedono la combinabilità di una molteplicità di enti. In altre parole, quando si sommano due numeri, poniamo 2 + 2 = 4, gli addendi in questione non possono essere l'Idea del Due, che in quanto tale è unica; analogamente, un teorema geometrico sull'intersezione di due cerchi non potrà vertere sul Cerchio in sé, che è uno solo, ma presuppone l'esistenza di due cerchi. Postulare numeri e figure intermedi, numericamente molteplici, risolve tali difficoltà. Se questo è vero per Aristotele, quando volgiamo lo sguardo ai dialoghi, «we find a different story»[92]. In Platone, infatti, non vi è traccia dell'«Uniqueness Problem», e se anche si provasse che egli si riferisce agli intermedi, si dovrebbe riconoscere che lo farebbe sulla base di motivi e argomenti diversi da quelli di Aristotele. Annas può dunque concludere che è fuorviante cercare di conciliare i dialoghi con la testimonianza aristotelica: due fonti in dialogo reciproco ma autonome, non in competizione reciproca, estranee da logiche di torto o ragione[93]. Un'altra promettente via d'uscita dalla contrapposizione tra i negatori e i sostenitori dei μεταξύ è stata indicata di

87 Per Smith (2018), p. 106 gli intermedi «do not seem to be needed to explain what Plato has to say about any of the objects he mentioned in the divided line passage»; cfr. già Smith (1981), p. 137, n. 14.

88 Secondo Isnardi Parente (1974), p. 765 la «fissazione di un terzo grado ontologico è già oltre Platone; per lo meno oltre quel Platone dei dialoghi ch'è l'unico al quale possiamo rifarci con sicurezza». Argomenti analoghi sono stati avanzati da Smith (1996), p. 36 e da Pritchard (1995), p. 94, che a proposito degli intermedi afferma: «not only are these not mentioned, there is in fact no room for them».

89 Per Scolnicov (2018) [1974], pp. 174–175 «Plato was not interested in the objects for his purpose in this passage»; anche secondo Broadie (2020), pp. 15–16 «Plato shows no interest in this metaphysical question, which perhaps means that it had not yet occurred to him».

90 Annas (1975); Annas (1992) [1976], pp. 52–54, ripresa da White (2006), p. 240 e Mendell (2022), pp. 359; 390, n. 2.

91 Annas (1975), pp. 149–152; 156.

92 Annas (1975), p. 156.

93 Annas (1975), pp. 147; 164–166.

recente da Horky, secondo il quale Aristotele, quando parla degli intermedi, non penserebbe in prima istanza a Platone, ma agli Accademici e specie a Senocrate[94]. Questo rilievo permette di mitigare notevolmente la discrepanza tra la *Metafisica* e i dialoghi, pur non rimuovendola del tutto[95]. Le proposte di Annas e Horky hanno il pregio di prendere sul serio la posizione di Aristotele senza screditarla come un mero fraintendimento, ma consentono al contempo di allentare il nesso tra tale testimonianza e l'interpretazione del testo platonico. Si crea in questo modo lo spazio opportuno per valorizzare la complessità dei dialoghi, i quali in merito non consentono di formulare tesi nette e definite come quelle suggerite dai resoconti di Aristotele.

Un altro dibattito, strettamente connesso al precedente, riguarda l'opportunità di ascrivere a Platone la dottrina dei numeri ideali o Idee-numeri, i quali, come si apprende dall'ampia discussione critica di Aristotele nella *Metafisica*, differiscono da quelli matematici in quanto non sono suscettibili di operazioni, ovvero sono tra loro non combinabili (ἀσύμβλητοι)[96]. Stando alle testimonianze di Teofrasto e Sesto Empirico[97], tale dottrina non presuppone la semplice identificazione dei numeri con le Idee, ma la ben più impegnativa equiparazione delle Idee a numeri. In merito al rapporto tra tali testimonianze e i dialoghi vi è un panorama variegato di interpretazioni, che – confrontandosi in modi e gradi diversi con le dottrine non scritte – oscillano tra il pieno riconoscimento e il netto rifiuto della paternità platonica della teoria dei numeri ideali. Secondo un primo gruppo di interpreti, Platone ammetterebbe i numeri ideali, che coinciderebbero con gli ἀσύμβλητοι ἀριθμοί di cui parla Aristotele nella *Metafisica* e non sarebbero semplicemente Idee *di* numeri, ma enti sovraordinati alle Idee e collocabili immediatamente sotto i principi dell'Uno e della Diade – come si legge in Teofrasto e Sesto[98]. Tracce di tale

94 Horky (2022).

95 Come già indicato, in due occasioni la dottrina dei μεταξύ è esplicitamente attribuita a Platone (Arist., *Metaph.* A 6, 987b14–18; Z 2, 1028b19–21); cfr. anche *supra*, p. 15, n. 75.

96 Arist., *Metaph.* M 6–9, in particolare M 6, 1080a23–35; 1080b11–14, su cui cfr. almeno Cook Wilson (1904); Annas (1992) [1976], pp. 47–52; 187–221; Cleary (1995), pp. 346–365; Cleary (2013) [2003]; Pritchard (1995), pp. 150–155; Cattanei (1996), pp. 16; 176; 183; Maher (2011).

97 Theophr., *Metaph.* 6b11–16; Sext. Emp., *Adv. math.* x, 259; cfr. anche x, 276–277.

98 Uno dei più celebri rappresentanti di tale posizione è Robin (1908), pp. 267–468, il quale – basandosi soprattutto sulla testimonianza di Teofrasto – attribuisce a Platone sia numeri che figure ideali. Nell'ambito di questa linea interpretativa possono essere inquadrati – sia pure a fronte di letture che si discostano da quella di Robin – Stenzel (1933) [1924]; Becker (1931); Wilpert (1949); Gaiser (1968) [1963], pp. 115–125; Scolnicov (1971); Reale (2010) [1984], pp. 228–236. Per una rassegna di riferimenti ulteriori rimando a Isnardi Parente (1974), pp. 729–751 e Cattanei (1996), p. 381, n. 66.

dottrina sono state individuate in passi tratti da vari dialoghi, dal *Fedone* alla *Repubblica* e al *Cratilo*, fino al *Sofista* e al *Politico*[99]. Al contempo, è significativo che studiosi altrettanto numerosi si basino sugli stessi passi per argomentare *contro* la "platonicità" dei numeri ideali: Platone avrebbe ammesso l'esistenza di Idee di singoli numeri, come per esempio l'Idea del due o l'Idea del tre, senza tuttavia giungere né all'introduzione di una classe di numeri ideali, né tantomeno all'identificazione di tutte le Idee con numeri, la quale sarebbe piuttosto «a mere fantastic product of later Platonism»[100]. Anche in questo caso, così come in merito alla discussione sui μεταξύ, si pone dunque il problema di riconciliare il dettato di Platone con i resoconti aristotelici.

In definitiva, invece che schierarsi con o contro Aristotele in merito agli intermedi e ai numeri ideali, sembra più proficuo constatare la sottile ambiguità delle affermazioni di Platone, che pare astenersi deliberatamente dal dire l'ultima parola sull'ontologia degli enti matematici, ponendola come un problema aperto – con le parole di Burnyeat: «a problem we must think about»[101]. Del resto, Platone è espressamente evasivo rispetto alla natura degli oggetti della διάνοια quando fa dire a Socrate che un approfondimento in merito richiederebbe «discorsi di gran lunga più vasti di quelli svolti in precedenza» (*Resp.* VII, 534a5–8). Tale reticenza suggerisce che l'obiettivo primario di Platone non sia prospettare una soluzione o una teoria, ma sollevare un problema, lasciando a chi legge il compito di trovare la risposta[102].

Una *querelle* analoga a quelle appena discusse si riscontra nella filosofia della matematica di età contemporanea in merito all'opportunità di includere Platone tra gli esponenti del cosiddetto "platonismo matematico". Si indica con questa formula la tesi secondo cui gli oggetti matematici esistono indipendentemente da noi e hanno natura extra-mentale ed extra-sensibile; gli enunciati

---

99 *Crat.* 432a9–10; *Resp.* VII, 525d8–526a7; *Phaed.* 101b9–d2 (sui quali cfr. *infra*, pp. 81–82; 124; 150–152). Sulla presenza di uno stretto rapporto tra la teoria dei numeri ideali e i procedimenti diairetici del *Sofista* e del *Politico* hanno posto l'accento Stenzel (1933) [1924], Becker (1931) e Gaiser (1968) [1963], pp. 125–136; sulla compatibilità tra il *Parmenide* (143a–144a) e la testimonianza aristotelica sui numeri ideali e matematici cfr. Blyth (2010).

100 Cook Wilson (1904), p. 250. L'ipotesi di un'adesione di Platone alla dottrina dei numeri ideali è stata contestata, prima di Cook Wilson (1904), da Shorey (1903), pp. 82–85, e in seguito da Cherniss (1962) [1945], pp. 32–37; Isnardi Parente (1974), pp. 749–751; Tarán (1981), pp. 13–18.

101 Burnyeat (1987), p. 220; cfr. anche Burnyeat (2000), pp. 33–34; Cleary (1995), pp. 11–12; Mueller (2005a), p. 116; Mendell (2022), pp. 359; 371; 374; 388–390. Di avviso opposto Landry (2023), p. 1, n. 1, secondo la quale «Plato is clear».

102 Cfr. Mendell (2022), pp. 371; 374; 390.

e i teoremi che li riguardano vengono dunque scoperti, e non inventati[103]. Con un'immagine di Russell, l'aritmetica deve essere scoperta proprio nello stesso senso in cui Colombo scoprì le Indie Occidentali, e noi non creiamo i numeri più di quanto Colombo non ha creato gli indiani[104].

Nei dialoghi, una simile concezione potrebbe trovare conferma nei frequenti riferimenti ai numeri in sé e alle figure in sé[105], enti appunto extra-sensibili, privi «di un corpo visibile e tangibile» (*Resp.* VII, 525d7–8) e «accessibili soltanto al pensiero» (*Resp.* VII, 526a6–7). Una conferma ancor più evidente sembra offrire l'*Eutidemo*, nel quale gli esperti di geometria, astronomia e calcolo vengono assimilati a cacciatori: così come questi non creano, ma catturano le loro prede, i matematici non producono «le figure» (διαγράμματα), ma scoprono «quelle che esistono» (τὰ ὄντα) (*Euthyd.* 290c2–3). Tali διαγράμματα esistono cioè indipendentemente da chi li disegna, in una dimensione per così dire ideale[106].

Sebbene vi sia una certa assonanza tra le posizioni del "platonismo matematico" e alcuni passi dei dialoghi, resta tuttavia problematico stabilire se vi sia o meno un rapporto di effettiva continuità, che vada al di là di una semplice eco, tra gli spunti offerti da Platone e le tesi elaborate dai filosofi della matematica in epoca moderna. Vari interpreti sono propensi a riscontrare una continuità di fondo e non esitano a includere Platone nel novero dei "platonisti"[107], pur precisando che le posizioni novecentesche non coincidano perfettamente con quelle dei dialoghi[108]. In definitiva, a loro avviso, la concezione di Platone sarebbe sostanzialmente *come* quella di Frege o di Russell[109]. Altri interpreti,

103 Sul "platonismo matematico" si vedano almeno Bernays (1983) [1964]; Moravcsik (2000) [1992], pp. 253–290; Bouveresse (2005); Linnebo (2023) [2009]; Schneider (2012); Panza-Sereni (2013); Berman (2020).

104 Russell (1901), p. 312.

105 Cfr. *infra*, p. 81.

106 Cfr. Wedberg (1955), p. 94. Come osserva Annas (1992) [1976], p. 38, questo è il passo dove in modo più evidente «si potrebbe dire che il platonismo venga alla superficie»; cfr. anche Annas (1975), p. 157.

107 Secondo Annas (1992) [1976], dai dialoghi «risulta chiaro [...] che Platone è un "platonista" nel senso in cui questo termine viene correntemente usato nella filosofia della matematica» (p. 36); altrettanto «evidente» è che per Platone fosse «naturale concepire i numeri platonisticamente» (p. 38); cfr anche Annas (1975), p. 152, n. 18. Un giudizio condiviso da Panza-Sereni (2013), p. 1, secondo i quali «Plato can certainly be counted among platonists for his philosophy of mathematics», cfr. anche pp. 17–26; dello stesso avviso anche Berman (2020), p. 123.

108 Annas (1992) [1976], p. 36 e Panza-Sereni (2013), p. 1, tra gli altri, segnalano la non perfetta sovrapponibilità tra la concezione di Platone e le posizioni moderne parlando rispettivamente di "Platonismo" e "platonismo".

109 Wedberg (1955), p. 77; Annas (1992) [1976], p. 37.

invece, negano recisamente un rapporto di parentela tra Platone e i filosofi della matematica[110], i quali, professandosi "platonisti", darebbero un'aura di "rispettabilità" a tesi e posizioni che Platone non sostenne mai, né mai avrebbe sottoscritto[111]. Risolvere la questione della parentela tra Platone e i "platonismi" di epoche successive appare non meno complesso di quanto non sia, come si è visto, ritrovare nei dialoghi le dottrine dei μεταξύ o dei numeri ideali attribuitegli da Aristotele. Alla luce di ciò, è del tutto verosimile che a rendere Platone così straordinariamente influente per i filosofi della matematica dei secoli successivi non sia l'aver elaborato una teoria dai contorni netti sull'ontologia degli enti matematici, ma l'aver posto un problema a cui ancora oggi si cerca di dare risposta.

3 Una nuova prospettiva di lettura

3.1 *Metodi al crocevia*

Le prospettive critiche illustrate fin qui mostrano la notevole attenzione che le matematiche in Platone hanno riscosso nel corso dell'ultimo secolo. Esse presentano al contempo alcuni limiti. Innanzitutto, nella letteratura sul binomio "Platone e le matematiche" è spesso possibile rilevare una cesura tra i filosofi e i filologi da un lato e gli storici della matematica dall'altro[112], i cui approcci metodologici presentano delle unilateralità in qualche modo speculari. Negli studi di carattere filosofico e filologico, i passi matematici rivestono non di rado un ruolo marginale e la loro trattazione spesso non risulta sufficientemente documentata dal punto di vista della storia della matematica. Gli storici della scienza, a loro volta, si soffermano sui dettagli tecnici dei passi e li interpretano nel quadro dello sviluppo delle matematiche antiche, ma tendono a estrapolarli dal loro contesto argomentativo e drammatico, che spesso non viene debitamente valorizzato[113].

110 Pritchard (1995), pp. 85–86; cfr. anche Tarán (1981), p. 16, n. 77.

111 Pritchard (1995), p. 177. Anche Landry (2023) sostiene che Platone non fosse un "platonista matematico", ma nell'argomentare a favore di questa tesi prescinde dal riferimento alla filosofia della matematica.

112 A proposito di tale cesura cfr. anche Toeplitz (1929), pp. 3–4; Burnyeat (1978), p. 509; Artmann (1999), pp. 146–147.

113 Cfr., per esempio, van der Waerden (1975) [1950], p. 166, che in riferimento a *Theaet.* 147c–148b afferma che «it has to serve as an introduction to a philosophical discussion, but it does not fit very well», cfr. anche p. 142. Una tendenza analoga è osservabile anche in Russell (2004) [1946], p. 149, che ritiene che gli esempi matematici introdotti in *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d non siano attinenti al contesto e possano pertanto essere ignorati; cfr. anche Robinson (1953) [1941], secondo il quale l'esempio della linea

A fronte della cesura appena descritta, le diverse prospettive disciplinari presentano una sostanziale uniformità in merito alla scelta del *corpus* testuale. La gran parte degli studi critici, non esclusi i più documentati e rigorosi, verte sulla stessa selezione di passi, numericamente circoscritta. Questa tendenza è osservabile anche nella letteratura critica più recente, che spesso si concentra su luoghi e temi sui quali insiste già una lunga tradizione interpretativa. Ancora oggi continuano a ricevere enorme attenzione le ipotesi dei geometri nel *Menone* (86e–87b)[114], la lezione sugli irrazionali del *Teeeteto* (147c–148b)[115], la linea (*Resp.* VI, 509d–511e) e il *curriculum* (*Resp.* VII, 522b–531d)[116]. Permane nel tempo anche l'interesse per il discorso delle Muse sul "numero nuziale" (*Resp.* VIII, 545c–547a)[117], per i luoghi matematici del *Timeo*, in special modo la struttura dell'anima del mondo, i triangoli elementari e i solidi regolari (*Tim.* 35a–37a; 53c–56c)[118] e, tra gli scritti spuri, per il criptico passo dell'*Epinomide* (990c–992a)[119]. Molti dei luoghi matematici che esulano da questo sottoinsieme sono invece perlopiù trascurati in quanto ritenuti elementari sotto il profilo della raffinatezza scientifica, o considerati ironici, troppo bizzarri e criptici per essere presi sul serio[120].

(*Resp.* VI, 509d–511e) «seems somewhat out of place» (p. 196), «seems to come in by mere association, to have no real relevance to its context, and to convey no real message in itself» (p. 194).

114 Benson (2003); Wolfsdorf (2008a); Franklin (2010); Landry (2012); Ebrey (2013); Iwata (2015); Iwata (2016); Ionescu (2018).

115 Chiurazzi (2013); Brisson-Ofman (2017); Brisson-Ofman (2020a); Brisson-Ofman (2020b).

116 Per una rassegna di studi recenti sull'esempio della linea, cfr. *supra*, p. 10, n. 51; sul *curriculum* di *Resp.* VII cfr. *supra*, p. 11, nn. 52–55. Oltre a questi studi, sul ricorso a immagini e a ipotesi da parte dei matematici (*Resp.* VI, 510b–511d; *Resp.* VII, 533b–534a) cfr. Yang (2005); Byrd (2007a); Patterson (2007); Bénatouïl-El Murr (2010); Franklin (2011); Fronterotta (2011); Benson (2012); Cresswell (2012); Pinotti (2020); Broadie (2021), pp. 23–32; de Waal (2022); Saracco (2023). Per il dibattito sugli "intermedi" vedi Fischer (2004); Arsen (2009); Arsen (2012); Cresswell (2012); Franklin (2012); German (2018); Katz (2018); Smith (2018); Stone (2018); Altman (2020); Horky (2022); cfr. infine i due dossier curati da Baima-Stone (2018) e Corti (2022).

117 Blößner (1999); de Callataÿ (2005).

118 Brisson (2000); Brisson (2020); Gregory (2003); Gregory (2022); Guetter (2003); Lloyd (2006); Lloyd (2007); Lloyd (2009); Vitrac (2006); Harte (2010); Glenn (2011); Paparazzo (2011); Paparazzo (2013); Paparazzo (2015a); Paparazzo (2015b); Rashed (2013b); Lattmann (2019), pp. 367–416; Brisson-Ofman (2021); Brisson-Ofman (2022); Griffiths (2023).

119 Vitrac-Rabouin (2010); Cattanei (2012).

120 Per citarne solo alcuni, *Euthyphr.* 7b–c; 12c–e; *Crat.* 432a–b; 436c–d; *Theaet.* 204b–e; *Hi. ma.* 301d–303c; *Plt.* 262d–263a. Due luoghi a lungo trascurati ma oggetto di studi recenti sono *Resp.* IX, 587b12–588a10, sul "numero del tiranno", su cui cfr. Poetsch (2022), e *Parm.* 142b1–144a4, sulla generazione dei numeri, su cui si veda Calian (2022).

A questo restringimento del *corpus* testuale si ricollega inoltre la tendenza diffusa a minimizzare il rilievo dei cosiddetti dialoghi giovanili, nei quali l'interesse di Platone per la matematica sarebbe «scarso o nullo»[121], e a concentrare invece l'attenzione sulle opere successive, a partire dal *Menone*, che testimonierebbero la maturità del filosofo in merito sia alle competenze scientifiche, sia alla riflessione sul ruolo paradigmatico delle matematiche[122]. Un analogo eccesso di focalizzazione si riscontra anche nella scelta dei μαθήματα presi in esame dalla critica: decisamente privilegiate sono state l'aritmetica, la geometria, l'astronomia e l'armonia, in seguito confluite nel *quadrivium*, a discapito di saperi come la λογιστική, la μετρητική, la στατική e la stereometria[123], prive in Platone di una collocazione stabile nei *curricula*[124]. Un risvolto concreto di questi eccessi di focalizzazione nella scelta di passi, dialoghi e μαθήματα è la perdurante assenza di un lavoro editoriale che raccolga in modo sistematico e completo tutti i luoghi matematici[125].

---

121 Frajese (1969), p. 66. Cfr. anche van der Waerden (1975) [1950], p. 149: «In the older Platonic dialogues, mathematics hardly ever occurs»; Novak (1983), p. 17: «In the early (Socratic) dialogues [...] there is almost a complete absence of any reference to mathematical ideas».

122 Il più deciso assertore di questa tesi è Vlastos (1998) [1991], pp. 154–174. Già Frajese (1969), p. 66 notava che «[l]'interesse che Platone mostra per la matematica [...] va indubbiamente crescendo con l'andare degli anni; si ha un fortissimo sbalzo col dialogo *Menone*, il quale sarebbe stato composto immediatamente dopo importanti studi matematici da Platone compiuti». Di avviso simile appare anche Sedley (2004), p. 28, secondo il quale «[t]he paradigmatic role of mathematics [...] is a discovery of Plato's middle period». Si vedano infine Frede (2006), p. 129; Cavallaro (2017), pp. 24; 32. Una voce fuori dal coro è Roochnik (1994), p. 544 (cfr. anche *infra*, p. 127, n. 73).

123 Questa tendenza è confermata anche dalle linee di ricerca più recenti, con alcune importanti eccezioni: alla λογιστική è dedicato ampio spazio in Cattanei (2003), Zellini (1999) e Zellini (2010); sulla stereometria cfr. Izumi (2011); sulla μετρητική, spesso entro una prospettiva non esclusivamente matematica, si rimanda a Sayre (2005) [1983], pp. 319–351; Lafrance (1995); Delcomminette (2005); Márquez (2006); Bontempi (2009); Rashed (2013a), pp. 220–223; Fisher (2018); Barney (2021).

124 Per maggiori dettagli cfr. *infra*, pp. 27; 110–113.

125 Benché siano disponibili alcuni contributi antologici, non vi è per Platone uno strumento paragonabile a quello di Heath (1970) [1949] per Aristotele. Il più importante è Frajese (1963), pp. 59–199, la cui selezione è esaustiva per alcuni dialoghi, mentre per altri si limita ai passi più significativi e noti. Sebbene questa raccolta costituisca un utile strumento di consultazione, le sezioni di commento sono, benché documentate sul piano storico-matematico, assai stringate, limitandosi in molti casi a brevi note, funzionali più a veicolare uno sguardo d'insieme sui luoghi matematici in Platone che a fornire un apparato tecnico dettagliato. Un contributo più recente è Cavallaro (2017), che ha il merito di raccogliere un ampio numero di passi, ma spesso non approfondisce problemi filologici specifici e tiene conto solo marginalmente degli studi sulla storia della matematica antica e della letteratura critica recente. Una rassegna molto selettiva ma ben documentata di

Con l'intento di superare i limiti appena discussi, questo studio assume una prospettiva differente. In primo luogo, si adotterà una metodologia che tenga conto dei diversi indirizzi disciplinari – filosofia, filologia e storia della matematica –, integrandoli in modo armonico. Tale approccio combina l'esame rigoroso dei problemi testuali e degli aspetti tecnico-matematici con la scrupolosa ricostruzione del contesto dialogico[126], con l'obiettivo di trovare la chiave per la loro interpretazione nel terreno di intersezione tra il piano filosofico e quello matematico. In questo modo sarà possibile apprezzare la funzione degli esempi matematici nei rispettivi contesti argomentativi, mostrando come essi ne siano a tutti gli effetti parte integrante, e non rappresentino appendici estranee e in fondo superflue.

In secondo luogo, per quanto riguarda la definizione del *corpus* testuale, in parallelo ai luoghi classici della riflessione di Platone sulle matematiche[127], si esamineranno anche esempi tratti dalle opere "giovanili"[128] e alcuni *puzzle* apparentemente elementari[129]. Inoltre, accanto a passi relativi all'aritmetica e alla geometria[130], si analizzeranno riferimenti alla λογιστική, alla μετρητική e alla στατική[131]. L'attenzione verso discipline meno studiate permetterà di vagliare l'ipotesi che anche esse, e non solo l'aritmetica e la geometria, avessero un ruolo paradigmatico nella riflessione platonica; analogamente, l'esame dei dialoghi "giovanili" metterà alla prova l'opinione secondo cui l'interesse di Platone per le matematiche sarebbe riscontrabile solo dal *Menone* in poi. Più in generale, l'inclusione di esempi elementari e apparentemente insignificanti nel novero dei passi rilevanti permetterà di far emergere un contenuto matematico "sommerso" e dunque di delineare un quadro sulla filosofia della matematica di Platone più sfumato e complesso rispetto a quanto comunemente si assume. Prima di procedere all'analisi è però opportuno fornire alcune precisazioni metodologiche sul *corpus* testuale alla base di questo studio.

---

luoghi matematici è infine offerta in Waschkies (2000) e Waschkies (2001). Tra gli studi a carattere antologico può essere inoltre annoverato Brumbaugh (1954), che contiene interpretazioni suggestive e spesso originali, ma non sempre sufficientemente documentate sotto il profilo della storia della matematica antica.

126 In linea con Acerbi (2005), p. 323, il quale osserva come «⟨the content of⟩ a mathematical example in a non-mathematical writing [...] can be uncovered only when the example is related to the context in which it is inserted». Un approccio analogo già in Burnyeat (1978), pp. 509–510.

127 Cfr. *infra*, 2.3, 4.1 e 5.2.

128 Cfr. *infra*, 2.1 e 5.3.

129 Cfr. *infra*, 3.1 e 6.

130 Cfr. *infra*, 3 e 4.

131 Cfr. *infra*, 5 e 6.1; per un quadro su tali discipline vedi *infra*, pp. 110–113.

3.2 *Il "matematico" e l'"esemplare"*

Per circoscrivere efficacemente il *corpus* testuale è stato necessario definire criteri adeguati a delimitare i confini del "matematico" e dell'"esemplare". Discriminare il "matematico" dal "non matematico" è un'operazione delicata. Per poter stabilire se un certo passo sia rilevante o meno dal punto di vista matematico occorre innanzitutto chiarire alcune questioni preliminari. Che cosa si include in ciò che è propriamente "matematico", oggi? E quali oggetti, metodi e saperi erano "matematici" agli occhi di Platone e dei suoi contemporanei? Il punto di vista degli antichi in merito ai confini del mondo della matematica in molti casi non coincide con il nostro. Se si accoglie questa premessa, il numero dei passi matematicamente rilevanti aumenta sensibilmente rispetto a quanto emergerebbe a una prima lettura dei dialoghi. La quantità dei luoghi matematici in Platone potrebbe infatti sembrare esigua, ma questi, come suggerisce un'immagine di Toth, non costituiscono che «la punta di un *iceberg*»; molti spunti significativi invece «giacciono anche sotto la superficie dell'acqua», e «nuotano ancora nel *corpus* oceanico dei suoi dialoghi»[132]. Sta alla sensibilità di chi legge farli riaffiorare.

Per permettere tale "riemersione" è imprescindibile riconoscere la fluidità del lessico della matematica antica, nel quale è assente una netta cesura tra il linguaggio ordinario e quello tecnico-specialistico. Come sottolineano non pochi storici della scienza[133], la matematica greca antica può essere espressa quasi interamente con il linguaggio di tutti i giorni; ed è a partire da questo linguaggio che alcuni termini assumono progressivamente una connotazione tecnica. I dialoghi riflettono in modo evidente una simile transizione, presentando un lessico matematico spesso al confine tra la vita quotidiana e la terminologia tecnica[134]. Il *corpus* dei luoghi matematici include dunque anche passi caratterizzati da un lessico non specialistico, in accordo con Netz,

132 Toth (1998a), pp. 189–190. In termini analoghi si esprime Zellini (2010), p. 134, secondo il quale molti «avvertimenti di Platone sull'utilità dei numeri e del calcolo sono ingannevolmente sommessi, di carattere più implicito che esplicito, e sembrano più adatti a mascherare la struttura matematica del mondo e della vita morale che a manifestarla».

133 Klein (1992) [1934–1936], pp. 3–9; Szabó (1978), p. 24; Fowler (1999) [1987], pp. 20–23; Netz (1999), p. 89.

134 Si avrà modo in più occasioni di riflettere su questo punto. Particolarmente emblematici a questo proposito sono, per esempio, i termini σχῆμα, προμήκης, προστίθημι, ἀφαιρέω, su cui vedi *infra*, pp. 44–45; 59–60; 79. Per le ricerche lessicografiche sono stati consultati Ast (1835–1838); des Places (1964); Brandwood (1976); Radice-Bombacigno (2003). Per quanto riguarda più nello specifico la terminologia matematica, si segnala quale strumento imprescindibile il dizionario storico di Mugler (1958).

secondo il quale “ordinary words, used in a technical way, are no less significant as part of a technical terminology”[135].

Oltre al linguaggio, nel delimitare il *corpus* è necessario tenere in considerazione lo statuto provvisorio del catalogo delle matematiche all’epoca di Platone. I “confini” e i raggruppamenti tra saperi si danno storicamente, e storicamente determinati sono da considerarsi il fiorire e il declinare, l’affermarsi e lo scomparire di determinate discipline. Al tempo di Platone le matematiche non hanno ancora neppure un nome collettivo, ma sono semplicemente denominate μαθήματα, saperi. Da un lato si può affermare che il modo in cui Platone presenta tali saperi prefigura, in certa misura, il *quadrivium* della tradizione più tarda. Eppure – è questo un punto da sottolineare – il catalogo delle discipline matematiche che emerge dai dialoghi non è cristallizzato in modo stabile, ma appare fluido e in via di definizione. Un primo dato che riflette tale aspetto è la discrepanza osservabile tra i *curricula* matematici delineati rispettivamente nella *Repubblica* (VII, 522b–531d) e nelle *Leggi* (VII, 817e–822d). Il primo comprende (1) l’aritmetica e la λογιστικὴ τέχνη (che vertono su numeri e calcolo), (2) la geometria, (3) la stereometria (o geometria solida), (4) l’astronomia e (5) l’armonia; il secondo include invece (1) l’aritmetica e la λογιστικὴ τέχνη, (2) la μετρητική (incentrata sulla misurazione di linee, superfici e solidi) e (3) l’astronomia[136]. Il quadro diventa ancor più complesso se si prendono in considerazione i riferimenti, episodici ma ben documentati, alla λογιστική, μετρητική e στατική[137], discipline matematiche che in Platone sono prive di una collocazione stabile nei *curricula*, e che non confluiranno nella sistemazione canonica del *quadrivium*. Dal momento che Platone annovera tali saperi tra i μαθήματα, in questo studio si includeranno tra i passi matematici anche le allusioni a λογιστική, μετρητική e στατικὴ τέχνη e si riterranno matematicamente rilevanti i riferimenti al rapporto tra il più e il meno numeroso, il grande e il piccolo, il pesante e il leggero, che a prima vista sembrerebbero esulare da un orizzonte propriamente matematico.

La lettura integrale dell’opera platonica effettuata alla luce di questi criteri restituisce un insieme eterogeneo di circa duecento passi matematici[138].

---

135 Netz (1999), p. 89.

136 Sui *curricula* matematici in *Resp.* VII e *Leg.* VII e sui cataloghi matematici antichi, cfr. *supra*, p. 11, nn. 52; 54–55.

137 Per maggiori dettagli su queste discipline vedi *infra*, pp. 110–113.

138 I passi matematici sono distribuiti in modo eterogeneo nelle diverse opere: mentre alcuni dialoghi ne sono privi o quasi, altri presentano una “densità” matematica tale da rendere pressoché impossibile l’impresa di isolare in modo netto singoli passi al loro interno. Per valutare la presenza dei luoghi matematici nelle diverse opere occorre tener conto non solo del numero dei passi, ma anche della loro lunghezza in rapporto a quella dello scritto

Lo studio presente assume la totalità di questi passi come cornice di riferimento, ma si concentra su un loro sottoinsieme, che propongo di chiamare “esempi”[139]. Si pone quindi il problema di individuare i tratti distintivi che permettono di “isolare” la sottoclasse degli esempi.

I criteri adottati per la selezione degli esempi non sono estrinseci all’opera platonica, ma si ispirano a Platone stesso, e in particolare alle riflessioni sul παράδειγμα che egli affida allo Straniero nel *Sofista* e nel *Politico*. In questi due scritti, i παραδείγματα costituiscono un importante dispositivo metodologico a cui ricorrere quando si affrontano problemi di grande complessità (cfr. *Soph.* 218c5–d6; *Plt.* 277d1–4), rispetto ai quali il loro impiego risulta un vero e proprio esercizio. Come l’etimologia di παράδειγμα suggerisce, questo metodo prevede che oggetti più familiari vengano *posti accanto* (παρα-δεικνύναι) ad altri che lo sono meno, così da confrontare il noto con il meno noto al fine di illuminarli entrambi. Con le parole dello Straniero, un παράδειγμα «si genera quando, posta una cosa identica in una realtà diversa e separata, fatta oggetto di una valutazione corretta e sottoposta a confronto, si produce una sola opinione vera su ciascuno dei due complessi e su ambedue insieme» (*Plt.* 278c3–6, tr. Migliori).

in questione così come del loro “peso” nella cornice argomentativa. La distribuzione dei passi nei dialoghi segue grosso modo la seguente classificazione. (i) Un primo gruppo di opere (*Apologia*, *Critone*, *Lachete*, *Liside*, *Fedro*, *Simposio*, *Menesseno*, *Crizia*) è privo di veri e propri passi matematici, ma presenta alcune occorrenze di termini matematici usati con accezione non tecnica. (ii) Al polo opposto si collocano il *Parmenide*, il *Filebo*, il *Timeo* e, tra gli scritti spuri, l’*Epinomide*, nei quali la presenza delle matematiche è pervasiva; in questi scritti non è impresa facile discriminare i luoghi propriamente matematici da quelli che non lo sono, e sarebbe quasi forse più semplice isolare i passi del tutto privi di rilevanza matematica. Benché questi dialoghi siano estremamente rilevanti dal punto di vista matematico, essi non saranno oggetto di una trattazione specifica in questo studio, che si concentrerà sugli *esempi* matematici e sulla loro natura psicagogica (per maggiori dettagli in merito cfr. *infra*, pp. 28–34). (iii) Spesso impegnativi dal punto di vista matematico sono i luoghi matematici di un terzo gruppo di dialoghi, comprendente il *Menone*, il *Fedone*, il *Teeteto* e il *Politico*, i cui passi risultano in molti casi consistenti sia per numero che per estensione. (iv) Un quarto gruppo comprende le *Leggi* e la *Repubblica*, che contengono sia passi estesi, sia riferimenti più brevi; il numero cospicuo dei luoghi matematici in queste due opere va comunque considerato in rapporto alle ampie dimensioni dei due dialoghi. (v) Le restanti opere (*Eutifrone*, *Cratilo*, *Sofista*, *Carmide*, *Eutidemo*, *Protagora*, *Gorgia*, *Ione*, *Ippia maggiore*, *Ippia minore* e *Alcibiade maggiore*) presentano un numero più esiguo di passi, i quali risultano però molto significativi per il loro contenuto matematico e/o per la funzione che rivestono nei rispettivi contesti; questo gruppo di dialoghi è omogeneo quanto al numero di passi, ma presenta una forte eterogeneità quanto alla loro estensione, al loro spessore scientifico e al loro ruolo nel contesto.

139 Intendo dunque tracciare una distinzione tra “passo matematico” ed “esempio matematico”, due nozioni alle quali spesso viene attribuito lo stesso significato.

L'interpretazione di questo passo e del suo contesto immediato è delicata[140]; tuttavia tale nozione di παράδειγμα – intesa in un'accezione più ampia rispetto alla sua formulazione originaria[141], ha potuto costituire un criterio nella discriminazione dei passi *esemplari* e, in alcuni casi, un importante punto di riferimento per l'interpretazione di alcuni esempi specifici.

Sul piano formale è inoltre possibile osservare la presenza di alcuni marcatori testuali dell'"esemplarismo", tra cui si annoverano il termine παράδειγμα[142], che include nel suo spettro semantico sia l'esempio sia il modello, così come una serie di verbi riconducibili alla costellazione concettuale del ragionamento analogico, come per esempio ἀναλογίζομαι[143] o μιμέομαι[144]. Inoltre, l'introduzione degli esempi è quasi sempre segnalata da οἷον[145] e ὥσπερ[146], e preparata da formule come la seguente: «forse quello che io intendo dire ti risulterà più chiaro nell'esempio seguente»[147]. In assenza di marcatori testuali espliciti, gli esempi sono stati selezionati guardando alla ragione che, per lo meno esplicitamente, ne motiva l'introduzione. In termini più precisi, considero esempi tutti i passi in cui il richiamo alle matematiche svolge una funzione esplicativa. Il *corpus* degli esempi matematici è così formato da un insieme eterogeneo di similitudini[148], analogie, digressioni e immagini che sono sempre introdotte con l'intento esplicito di chiarire o approfondire problemi particolarmente impegnativi.

---

140 Scodel (1987), p. 104 annovera *Plt.* 277e–278e «among the most difficult [passages] to interpret and to understand in the entire Platonic *corpus*».

141 Nel *Politico* παράδειγμα è un termine tecnico per indicare l'esempio, o modello, impiegato in ambito dialettico; per maggiori dettagli in merito cfr. *infra*, pp. 51, n. 47; 137–138.

142 *Theaet.* 154c1; *Men.* 77a9–b1; 79a10.

143 *Resp.* VII, 524d8.

144 *Theaet.* 148d4–5.

145 *Euthyphr.* 12d8; *Charm.* 166a5; *Prot.* 356a8; *Men.* 73e3; 86e5; *Theaet.* 147c8; 204b11; *passim.*

146 *Euthyphr.* 12c6; *Crat.* 432a9; 436d2; *Io.* 537e4; *Hi. ma.* 303b6; *Resp.* VI, 509d6; VII, 534d5; *passim.*

147 *Phaed.* 103e5–6 (tr. Reale). Cfr. le formule analoghe in *Theaet.* 154c1–2: «Prendi un piccolo esempio, e saprai tutto quello che voglio dire» (tr. Ferrari); *Resp.* VII, 523c3–4: «Con questo esempio vedrai meglio ciò che intendo dire» (tr. Vegetti); ?*Epist.* VII, 342b3–4: «Se si vuole capire ciò di cui stiamo ora parlando, si consideri un solo esempio, e si ragioni così per tutti i casi» (tr. Forcignanò).

148 Il *corpus* degli esempi include similitudini e analogie esplicite, e non comprende le metafore, specie se ci si riferisce alla distinzione presente in Arist., *Rhet.* III 4, 1406b20–1407a18. L'impiego di similitudini, analogie e metafore in Platone costituisce da sempre un problema assai discusso, a partire per esempio da Berg (1904) fino a Louis (1945), Grenet (1948) e Bärthlein (1996 [1957]). Per una rassegna delle similitudini presenti nei dialoghi è utile consultare Ziolkowski (2014), mentre sulla distinzione tra gli esempi (παραδείγματα) e le metafore si rimanda a Goldschmidt (1947), pp. 104–110 e Pender (2003).

L'applicazione dei criteri di selezione fin qui illustrati restituisce un *corpus* testuale composito. Intanto, gli esempi sono distribuiti, sia pur non uniformemente, in un ampio ventaglio di opere e sono documentati – dato questo non irrilevante – anche nella produzione giovanile[149]. Gli esempi sono inoltre eterogenei sotto il profilo formale. Per quanto riguarda lunghezza e "densità", alcuni esempi si esauriscono in poche righe[150], altri si protraggono per alcune pagine[151]; alcuni sono compatti e densi[152], altri hanno invece un andamento a spirale e prevedono un passaggio, ricorsivo e intermittente, dal matematico all'extra-matematico[153]. Anche sul piano linguistico è possibile apprezzare delle differenze: alcuni esempi presentano una terminologia tecnica e precisa, in altri prevale invece un lessico allusivo e non specialistico[154]. Sul piano del contenuto, variano i μαθήματα coinvolti: alcuni esempi privilegiano una singola disciplina, altri ne contemplano varie, secondo raggruppamenti costanti, ma mai rigidi[155]. Diversi sono inoltre i livelli di difficoltà e spessore scientifico contemplati: alcuni esempi sono elementari, talvolta persino ostentatamente banali, e contengono calcoli semplici, accessibili a chiunque disponga di competenze matematiche di base[156]; altri, invece, presuppongono una discreta familiarità con temi all'avanguardia, quali ad esempio la classificazione degli irrazionali[157] e l'analisi geometrica[158].

---

149 Cfr., per esempio, *Euthyphr.* 7b–c; 12c–e; *Charm.* 165e–166b.

150 *Crat.* 432a–b; *Euthyd.* 290b–d; *Io.* 531d–e; 537e; *Plt.* 262d–263a.

151 *Men.* 73e–76a; *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d; 102b–106c; *Prot.* 356b–357b; *Resp.* VI, 509d–511e; *Hi. ma.* 301d–303c.

152 *Men.* 86e–87b; *Theaet.* 147c–148b.

153 *Men.* 73e–76a; *Theaet.* 204b–e; *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d; 102b–106c; *Hi. ma.* 301d–303c.

154 L'impiego di un lessico non tecnico è riconducibile, in alcuni casi, al fatto che il vocabolario matematico era ancora in via di definizione; in altri casi sembra invece riflettere una scelta deliberata di Platone, che – pur avendo a disposizione dei termini tecnici – opta per un lessico allusivo ed evocativo. Si veda, per es., *Men.* 87a5: οἷον (cfr. *infra*, pp. 91; 94).

155 Per esempio, la geometria è privilegiata in *Men.* 73e–76a; 86e–87b; *Resp.* VI, 509d–511e; l'aritmetica in *Theaet.* 195d–196b; 204b–e; *Crat.* 432a–b; *Io.* 531d–e; 537e; *Plt.* 262d–263a. Aritmetica e geometria sono indissolubilmente intrecciate nei riferimenti alla teoria dei numeri figurati (*Euthyphr.* 12c–e; *Theaet.* 147c–148b). Strettamente imparentate sono anche aritmetica e λογιστική, come emerge per esempio in *Gorg.* 451b–c; *Hi. mi.* 367a9; *Charm.* 166a; *Resp.* VII, 522c6–7; 523c–524d; *Leg.* VII, 817e6. La λογιστική (talora denominata semplicemente aritmetica), la μετρητική e la στατική sono considerate congiuntamente in *Euthyphr.* 7b–c; *Alc. ma.* 126c–d; *Resp.* X, 602d–603a; 605b–c. *Charm.* 165e–166b accosta a λογιστική e στατική la geometria, *Euthyd.* 290b–d associa invece geometria, λογιστική e astronomia. In altri casi, infine, si presuppone una compagine complessa di saperi matematici tra loro interrelati (*Theaet.* 147c–148b; *Prot.* 356b–357b; *Plt.* 299e).

156 Cfr. per es. *Io.* 537e; *Resp.* I, 337a–b; *Theaet.* 154c–155d; 204b–e; *Plt.* 262d–263a.

157 *Theaet.* 147c–148b; cfr. anche *Hi. ma.* 303b–c.

158 *Men.* 86e–87b.

Occorre precisare che il livello di difficoltà e la raffinatezza scientifica degli esempi non sempre vanno di pari passo. Teorie matematiche complesse sono infatti ostiche per gli interlocutori privi di competenze avanzate, ma familiari a personaggi come Teodoro, Teeteto, Socrate il giovane o Ippia; il livello di complessità dei passi deve essere cioè stimato tenendo conto del contesto drammatico e dei destinatari specifici all'interno del dialogo. Anche nel valutare lo spessore scientifico di alcuni esempi occorre essere cauti, dal momento che sullo sfondo di procedimenti di calcolo rudimentali è talvolta possibile scorgere allusioni a teorie matematiche impegnative e sofisticate: si tratta di esempi che possono essere letti a più livelli e che risultano elementari o raffinati a seconda dell'interlocutore al quale vengono proposti[159]. Meritano inoltre attenzione alcuni esempi che sono sì elementari dal punto di vista tecnico, eppure ricchi di implicazioni e spunti in merito alla filosofia della matematica[160].

Per quanto riguarda il contesto drammatico, la maggior parte degli esempi sono introdotti dai personaggi che guidano la conversazione[161], i quali, in alcuni casi, si fanno portavoce di interlocutori fittizi[162]. A fronte di questa omogeneità, si rileva invece una notevole varietà nella scelta dei destinatari degli esempi, tra i quali si annoverano sia matematici di professione (Teeteto, Teodoro), o comunque figure dotate di una qualche formazione matematica (per es. Ippia, Polo e Glaucone), sia personaggi evidentemente inesperti in campo matematico, come lo schiavo di Menone.

Ampio è infine il ventaglio dei contesti tematici e argomentativi: gli esempi sono in genere introdotti con lo scopo di chiarire problemi centrali nei rispettivi dialoghi, che in alcuni casi coincidono con le domande-guida dell'opera[163]. Diversificate sono anche le funzioni che essi assumono sul piano argomentativo. Se infatti tutti gli esempi sono espressamente introdotti con finalità esplicative, essi assolvono tale funzione in modi e gradi molto vari: alcuni offrono spiegazioni immediate e vivide, altri invece non paiono affatto illustrativi; alcuni sono inizialmente criptici ma si rivelano efficaci a posteriori, altri ancora continuano in ogni caso a destare perplessità e sembrano costituire un invito a problematizzare opinioni e luoghi comuni. È all'interno di

159 Si vedano, per esempio, *Resp.* VII, 523c–524d; *Theaet.* 154c–155d; 195d–196b; 204b–e.

160 *Euthyd.* 290b–d; *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d; 102b–106c; *Theaet.* 195d–196b; *Resp.* VII, 523c–524d; *Hi. ma.* 301d–303c.

161 Socrate nella grande maggioranza dei casi, lo Straniero (nel *Sofista* e nel *Politico*), l'Ateniese (nelle *Leggi*). Vi sono tuttavia anche casi in cui gli esempi vengono introdotti da altri interlocutori, tra i quali Clinia (*Euthyd.* 290b–d) e Teeteto (*Theaet.* 147c–148b).

162 Cfr. per esempio *Prot.* 356b–357b; *Men.* 74b–75a; *Theaet.* 195d–196b, dove viene introdotto un interlocutore fittizio, e *Men.* 86e–87b, in cui si dà la parola a un esperto di geometria.

163 *Euthyphr.* 12c–e; *Men.* 73e–76a; *Theaet.* 147c–148b.

quest'orizzonte complesso che si declina, concretamente, la funzione di ogni esempio. Solo entro ciascun intreccio dialogico sarà possibile dare ragione del ruolo degli esempi, sia quando, ostentatamente elementari, sollevano interrogativi e invitano alla problematizzazione, sia quando appaiono talmente oscuri da risultare più difficili degli stessi interrogativi filosofici che dovrebbero illustrare.

3.3 *L'itinerario e il punto d'arrivo*

Questo studio propone un'analisi puntuale di una selezione di esempi matematici al fine di tracciare un percorso che illumini alcuni temi di particolare interesse per la matematica antica e metta in luce le loro intersezioni con i problemi filosofici che di volta in volta ne motivano l'introduzione. L'esame non segue l'ordine cronologico di composizione dei dialoghi, né rispetta un rigido raggruppamento degli esempi sulla base del μάθημα di pertinenza, del resto non sempre possibile da attuare[164]. Si privilegerà piuttosto un criterio di natura tematica e funzionale, il quale consente l'esame sinottico di esempi riconducibili a discipline matematiche diverse o tratti da opere cronologicamente distanti. Aggregando gli esempi attorno a nuclei tematici e accostando tra loro passi più e meno studiati, o che di solito non vengono letti in parallelo, l'itinerario si articolerà nelle tappe presentate di seguito. Questa cornice metodologica spiega inoltre perché dialoghi noti per il loro denso contenuto tecnico-matematico non saranno direttamente oggetto di una discussione puntuale[165].

Il secondo capitolo esplora l'intersezione tra matematica e filosofia a partire dal problema della definizione e si concentra su tre esempi matematici, *Eutifrone* 12c–e (**2.1**), Me*none* 73e–76a (**2.2**) e *Teeteto* 147c–148b (**2.3**), nei quali le definizioni di numero dispari (ἀριθμὸς περιττός), figura geometrica (σχῆμα) e "potenza" (δύναμις) sono proposte come esercizi propedeutici alla ricerca delle definizioni di pietà, virtù e conoscenza. Benché questi tre esempi coinvolgano discipline matematiche diverse e differiscano per livello di raffinatezza scientifica, essi assolvono una funzione analoga nei rispettivi dialoghi, in quanto costituiscono un paradigma metodologico per impostare la ricerca di definizioni in ambito filosofico.

Il terzo capitolo si concentra sul numero (ἀριθμός) quale esempio classico a cui Platone ricorre per illustrare e articolare la riflessione sul rapporto tra il tutto e le parti. Attraverso l'esame di *Teeteto* 204b–e (**3.1**) e *Cratilo* 432a–b (**3.2**), questo capitolo mette al vaglio l'opinione diffusa secondo cui il numero, per Platone, sarebbe sempre e solo da intendersi come una collezione di unità

164 Cfr. *supra*, p. 30, n. 155 e *infra*, **2.1**; **2.3**; **5.3**; **6.1** e **6.2**.
165 Cfr. *supra*, pp. 27–28, n. 138.

(cfr. Euclid., *Elem.* VII, def. 2). Si avanzerà l'ipotesi alternativa secondo cui il valore paradigmatico attribuibile al numero rispetto all'indagine sul rapporto tra le parti, il tutto e l'intero non dipenda semplicemente dal fatto di costituire l'ente discreto per eccellenza, ma investa soprattutto la sua natura mista, che oscilla tra il «tutto» (τὸ πᾶν) e l'«intero» (τὸ ὅλον).

Il quarto capitolo affronta l'ampio problema dell'influsso della geometria sulla filosofia di Platone attraverso la lente di *Menone* 86e–87e (**4**.1) e *Cratilo* 436c–d (**4**.2), entrambi incentrati – esplicitamente il primo e implicitamente il secondo – sul metodo geometrico delle ipotesi. L'esame mira a mostrare come tali esempi, per quanto oscuri e non immediatamente illuminanti, svolgano una funzione illustrativa e forniscano una lezione di metodo, contribuendo a impostare le indagini dei rispettivi dialoghi sull'insegnabilità della virtù e sulla correttezza dei nomi.

Il quinto capitolo verte su una compagine di esempi relativi alla λογιστική, alla μετρητική e alla στατική. Dopo aver delineato una panoramica su queste tre discipline (**5**.1), il capitolo si concentra in prima battuta sull'esempio delle tre dita nel libro VII della *Repubblica* (**5**.2), alla luce del quale vengono poi esaminati alcuni esempi che raramente sono stati letti in tale prospettiva – *Resp.* X, 602d–603a; 605b–c; *Euthyphr.* 7b–c; *Alc. ma.* 126c–d; *Prot.* 356b–357b (**5**.3). Da tale analisi emergerà come non solo l'aritmetica e la geometria, ma anche le procedure di misurazione e di calcolo proprie della λογιστική, della μετρητική e della στατική rappresentino un paradigma fecondo per l'indagine filosofica, soprattutto in ambito epistemologico ed etico.

Il sesto capitolo si propone infine di rivalutare due *cluster* di esempi al contempo elementari e paradossali, *Teeteto* 154c–155d (**6**.1) e *Fedone* 96d–97b, 100e–101d (**6**.2), spesso screditati dagli interpreti come *puzzle* in fondo irrilevanti o mere parodie. Ricollocando tali passi nel quadro della storia della matematica antica, la lettura proposta fa invece riaffiorare il loro contenuto matematico "sommerso", decisamente meno elementare di quanto potrebbe apparire. L'esame rivela infine come questi esempi svolgano una funzione paradigmatica rispetto agli interrogativi filosofici che sono chiamati a illustrare in virtù del loro carattere paradossale e del loro potere di generare «meraviglia» (θαυμάζειν, cfr. *Theaet.* 155c9 e *Phaed.* 97a2).

In sintesi, integrando gli approcci della storia della filosofia, della storia della matematica e della filologia, questo studio propone una prospettiva di lettura nuova sulle matematiche in Platone che pone enfasi sulla funzione metodologica degli esempi. Accanto ad alcuni dei luoghi più celebri e studiati, questa ricerca include anche esempi tratti dai dialoghi "giovanili" e riferimenti a discipline meno note (λογιστική, μετρητική e στατική), e valorizza una serie di esempi apparentemente marginali, spesso elementari ed enigmatici. A fronte di una loro ricollocazione nel proprio contesto drammatico-argomentativo e nel quadro della storia della matematica dell'epoca, si mostrerà sia la rilevanza, spesso implicita, del contenuto matematico degli esempi, sia la loro funzione, al contempo pedagogica e psicagogica, rispetto agli interrogativi che sono chiamati a illustrare. Sarà così possibile, da un lato, mappare una movenza tipica del modo in cui Platone usa gli esempi, dall'altro delineare una prospettiva sulla concezione platonica delle matematiche più problematica rispetto a quanto comunemente si assume. Calati nei rispettivi contesti drammatici, calibrati sui loro destinatari dialogici e posti al servizio di domande filosofiche che richiedono riflessione e ulteriore elaborazione, gli esempi dimostrano di svolgere un'importante funzione psicagogica, nella quale trova espressione la natura propedeutica e proemiale della matematica rispetto alla filosofia.

CAPITOLO 2

Numeri, figure, irrazionali: tentativi di definizione

Le opere di Platone testimoniano un interesse costante per il problema della definizione, a partire dalla ricerca socratica del τί ἐστι fino alle indagini sul sofista e sul politico nei cosiddetti dialoghi dialettici. Nel ragionare sui criteri da adottare per la formulazione di definizioni corrette, Platone si lascia spesso ispirare dal *modus operandi* dei matematici. Già prima di Euclide, le definizioni sono presenti sia nella pratica dei matematici, sia nelle riflessioni dei filosofi sulle matematiche, come emerge, per esempio, dalla cosiddetta «battaglia contro le definizioni»[1]. Plasmando il paradigma metodologico delle matematiche sulla sua riflessione filosofica, Platone si avvale spesso di esempi incentrati su numeri, figure e grandezze geometriche, come emerge dall'*Eutifrone*, dal *Menone* e dal *Teeteto*, nei quali le nozioni di numero dispari (ἀριθμὸς περιττός), figura geometrica (σχῆμα) e "potenza" (δύναμις) anticipano e supportano l'indagine sulle definizioni di pietà, virtù e conoscenza. Questi esempi coinvolgono discipline matematiche diverse e sono eterogenei per livello di raffinatezza scientifica. Il primo (*Euthyphr.* 12c–e) è un esempio aritmetico la cui comprensione non richiede conoscenze matematiche particolarmente avanzate; il secondo (*Men.* 73e–76a) è un lungo esempio geometrico dapprima non specialistico, che sfocia poi nella formulazione di una definizione geometrica tecnica; il terzo (*Theaet.* 147c–148b) coinvolge un insieme di discipline tra loro interrelate e contempla problemi all'avanguardia per le ricerche dell'epoca, come quello della classificazione degli irrazionali. Un esame sinottico di tali passi è motivato dal ruolo analogo che rivestono nei rispettivi contesti di riferimento: tutti e tre rappresentano infatti un paradigma metodologico per la formulazione della definizione. Per di più è significativo il fatto che in tutti e tre i casi le definizioni ricercate con il supporto degli esempi coincidono con il nucleo problematico attorno a cui gravitano i rispettivi dialoghi (pietà, virtù e conoscenza). Nel complesso, l'analisi getta luce sulla funzione degli esempi, che si rivelano un ausilio metodologico e un esercizio preparatorio e al contempo impegnativo per gli interlocutori dialogici e per chi, leggendo, si cimenti con le definizioni.

1 Per uno spaccato sul «Kampf gegen die Definitionen», che ha in Protagora uno dei suoi più noti esponenti, cfr. già Apelt (1891), vedi soprattutto pp. 260–261.

 | DOI:10.1163/9789004701472_003

1 Il pio e il dispari (*Euthyphr.* 12c–e)

«Assurément curieux»[2]: così è stato considerato l'esempio matematico dell'*Eutifrone* in cui si intrecciano teorie matematiche arcaiche, come quella del pari e del dispari e quella dei numeri figurati. Sebbene a prima vista bizzarro, questo esempio rappresenta un importante preliminare metodologico alla distinzione tra giustizia e pietà ed è efficace nell'orientare la ricerca della definizione di pietà. L'esempio è introdotto in corrispondenza della quarta definizione della pietà come «parte» della giustizia (*Euthyphr.* 11e–14b). Sulla base della premessa che tutto ciò che è pio è giusto ma non viceversa, l'operazione definitoria prevede prima di tutto che si delimiti l'estensione della pietà, concepita come «parte», rispetto a ciò di cui è parte, vale a dire la giustizia. Il rapporto tra pietà e giustizia viene dapprima illustrato mediante un esempio tratto dalla sfera etica. Provare pudore, osserva Socrate, è sempre accompagnato dal timore per la cattiva reputazione; d'altra parte, si danno casi in cui si ha timore senza tuttavia provare alcun pudore. Il pudore avrebbe dunque una minore estensione del timore, configurandosi come una sua «parte» (12b–c). Con l'intento di rendere l'argomento ancora più evidente, Socrate ricorre al numero:

> μόριον γὰρ αἰδὼς δέους ὥσπερ ἀριθμοῦ περιττόν, ὥστε οὐχ ἵναπερ ἀριθμὸς ἔνθα καὶ περιττόν, ἵνα δὲ περιττὸν ἔνθα καὶ ἀριθμός. ἕπῃ γάρ που νῦν γε; {ΕΥΘ.} Πάνυ γε.
>
> Socrate: – «[I]l pudore è una parte del timore come il dispari lo è del numero; non dovunque c'è il numero c'è anche il dispari, mentre dovunque c'è il dispari, c'è anche il numero. Mi segui, ora?». Eutifrone: – «Certamente». (*Euthyphr.* 12c6–9, tr. Centrone)

Il pudore è «parte» del timore proprio come il dispari è «parte» del numero. In altri termini, riflettere sul rapporto che intercorre tra la totalità dei numeri e le sottoclassi del pari e del dispari dovrebbe essere d'aiuto quando si ragiona sui nessi di maggiore o minore estensione degli oggetti che vengono definiti. È questa l'operazione preliminare da effettuare quando si cerca di definire: delimitare il *definiendum*, tracciarne i confini.

Per trovare quale «parte» della giustizia sia la pietà, Socrate propone una definizione di pari e dispari richiamandosi alla teoria dei numeri figurati:

2 de Strycker (1950), p. 45.

> εἰ γὰρ μέρος τὸ ὅσιον τοῦ δικαίου, δεῖ δὴ ἡμᾶς, ὡς ἔοικεν, ἐξευρεῖν τὸ ποῖον μέρος ἂν εἴη τοῦ δικαίου τὸ ὅσιον. εἰ μὲν οὖν σύ με ἠρώτας τι τῶν νυνδή, οἷον ποῖον μέρος ἐστὶν ἀριθμοῦ τὸ ἄρτιον καὶ τίς ὢν τυγχάνει οὗτος ὁ ἀριθμός, εἶπον ἂν ὅτι ὃς ἂν μὴ σκαληνὸς ᾖ ἀλλ' ἰσοσκελής· ἢ οὐ δοκεῖ σοι; {ΕΥΘ.} Ἔμοιγε. {ΣΩ.} Πειρῶ δὴ καὶ σὺ ἐμὲ οὕτω διδάξαι τὸ ποῖον μέρος τοῦ δικαίου ὅσιόν ἐστιν.
>
> Socrate: – «Se il pio è parte del giusto, bisogna allora, a quanto pare, che noi troviamo *quale* parte del giusto sarà il pio. Se infatti tu mi ponessi una domanda su quello che dicevamo ora, ad esempio, quale parte del numero è il pari, e che tipo di numero risulta essere, ti direi che il numero in questione è quello che non è scaleno, ma isoscele. O non ti sembra?». Eutifrone: – «Mi sembra di sì». Socrate: – «Cerca allora anche tu di istruirmi in questo modo su quale parte del giusto sia il pio». (*Euthyphr.* 12d5–e2, tr. Centrone)

Sulla scorta di questa illustrazione matematica, Eutifrone viene invitato a formulare una definizione di pietà individuando la sua caratteristica saliente rispetto alla giustizia. Prima di valutare la sua risposta, è però bene esaminare gli aspetti prettamente tecnico-matematici dell'esempio.

1.1 *Il μέρος del numero, pari e dispari, numeri figurati*

Dal punto di vista della storia della matematica questo esempio (*Euthyphr.* 12c–e) è elementare, e tuttavia non privo di spunti interessanti, specie perché costituisce una testimonianza importante sulla teoria del pari e dispari[3], antica dottrina di origine pitagorica di cui si trova traccia in Euclide (*Elem.* VII, deff. 6–7; IX, prop. 21–34). Nell'ambito dell'approccio "archeologico" alla lettura degli *Elementi*, tale teoria è stata considerata una dottrina "fossile"[4]: risalente a un'epoca remota e "incastonata" a posteriori negli *Elementi*, essa rifletterebbe, come una traccia, uno stadio di sviluppo della matematica greca anteriore a Euclide[5]. Ciò che rende significativo il riferimento al pari e al dispari

3 I riferimenti alla dottrina del pari e del dispari non presuppongono competenze specialistiche avanzate, ma vengono spesso introdotti per agevolare la comprensione di contenuti filosofici seri. Oltre a *Euthyphr.* 12c–e, si vedano *Phaed.* 103e–106d; *Plt.* 262d–263a; *Leg.* X, 895e.

4 Tale approccio è descritto efficacemente da Saito (2004), p. 188, che osserva come «the *Elements* were regarded as if it were an archeological site where one could excavate the remnants of earlier mathematics».

5 Questa tesi è già difesa da Becker (1934), il quale rileva come la dottrina del pari e del dispari (*Elem.* IX, prop. 21–34), specie in confronto a teorie più sofisticate di *Elem.* VII–IX, risulti «außerordentlich elementar, um nicht zu sagen trivial, und bietet ihnen gegenüber im Grunde gar nichts Neues» (p. 533); il fatto che le prop. 21–34 paiano superflue rende verosimile l'ipotesi di una loro introduzione a posteriori.

nell'*Eutifrone* è il modo, per così dire, inedito in cui essi si intersecano con la nozione di «parte» da un lato, e con la teoria dei numeri figurati dall'altro.

Occorre innanzitutto chiedersi in che senso il pari e il dispari siano parti del numero. Una prima via percorribile per rispondere a questa domanda è richiamare i significati di parte (μέρος) in ambito aritmetico. In un primo senso, se si assume la definizione euclidea di ἀριθμός come «molteplicità composta di unità» (*Elem.* VII, def. 2, tr. Acerbi), μέρος è l'unità, da considerarsi come componente minima e fondamentale del numero. In una seconda accezione, che corrisponde al significato strettamente tecnico del termine, «parti» del numero sono i suoi sottomultipli (*Elem.* VII, def. 3). Un terzo significato del termine identifica le «parti» del numero con i numeri minori contenuti in uno maggiore anche qualora essi non siano suoi sottomultipli (*Elem.* VII, def. 4)[6]. Per questo motivo, come spiega Aristotele, «il due in un senso è parte del tre», «mentre in un altro senso non lo è»[7]. E tuttavia, l'uso di «parte» contemplato nell'*Eutifrone* non è riconducibile a nessuno dei tre significati sottesi alle definizioni euclidee: nel dialogo pari e dispari non sono né unità, né sottomultipli, né numeri minori contenuti in un numero maggiore, ma sembrano piuttosto alludere – sia pure in modo ambiguo – alle due sottoclassi fondamentali che risultano qualora si divida a metà la totalità dei numeri interi positivi.

Una via più promettente per rendere ragione dell'uso di «parte» nell'*Eutifrone* è guardare ad altri passi del *corpus* da cui emerge un impiego analogo di μέρος in contesto aritmetico. Nel *Politico*, per esempio, la distinzione dei numeri in pari e dispari è introdotta dallo Straniero per illustrare i vantaggi della divisione dicotomica in ambito dialettico (262d–263a). La corretta διαίρεσις, come il caso del numero rende evidente, consiste nel porre il taglio non a diecimila, ma a metà, ottenendo appunto pari e dispari[8]. Pur in assenza del termine μέρος, quanto appena detto pare trovare conferma anche nel *Fedone*, che presenta il pari e il dispari come le due «metà» dell'intera serie numerica (104a8, cfr. 104a–b). Alla luce di questi riferimenti, è verosimile che anche nell'*Eutifrone* dispari e pari siano da intendersi come quelle due parti o classi che risultano quando la totalità dei numeri viene divisa perfettamente a metà.

6 Sui significati aritmetici di μέρος vedi Fowler (1999) [1987], pp. 13–15; 227–229; Acerbi (2005), pp. 327–329; Acerbi (2010), pp. 245–246; cfr. anche *infra*, p. 71.

7 Arist., *Metaph.* Δ 25, 1023b16–17 (tr. Berti).

8 Si segnala che nel *Politico* il pari e il dispari sono sia μέρη che εἴδη (cfr. 263a–b). Mentre gli εἴδη sono sempre parti, le parti non sono necessariamente εἴδη; sulla distinzione tra μέρος e εἶδος cfr. Brown (1994), pp. 235–239.

Oltre alla concezione aritmetica di μέρος sottesa al passo, anche le definizioni di pari e dispari come numeri «isoscele» e «scaleno» sono problematiche. Esse si discostano sia dalle definizioni che si incontrano negli *Elementi*, sia da quelle attestate altrove in Platone. Nelle *Leggi*, il numero pari è definito dall'Ateniese come «un numero divisibile in due parti uguali» o «per due»[9]. Si tratta della stessa definizione che ne dà Euclide: pari è il numero «che si divide a metà», dispari è invece il numero «che non si divide a metà» e «che differisce di un'unità da un numero pari»[10]. Nell'*Eutifrone*, invece, pari e dispari vengono definiti nel quadro della teoria dei numeri figurati[11]: il pari è un numero isoscele, il dispari un numero scaleno (12d9–10). Nella loro accezione non tecnico-matematica, ἰσοσκελής e σκαληνός significano letteralmente «con gambe della stessa lunghezza» e «zoppo». Come osserva bene de Strycker, la geometria greca usa un linguaggio immaginifico e vicino alla vita di tutti i giorni: come il cerchio (κύκλος) evoca la ruota, la sfera (σφαίρα) una palla, il cono (κώνος) una pigna, il cilindro (κύλινδρος) un rotolo, σκαληνός evoca l'immagine di un uomo con una gamba più lunga dell'altra[12]. Mentre è abbastanza intuitivo declinare questa immagine in termini geometrici – isoscele e scaleno fanno immediatamente pensare ai triangoli – più problematico è tradurla in termini aritmetici. L'ipotesi più verosimile è che Socrate chiami isoscele quel numero che, diviso in due, dà luogo a due serie di numeri uguali (::::); scaleno quello che, diviso a metà, dà luogo a due serie di numeri disuguali (::::.)[13].

---

9 *Leg.* x, 895e3; 895e8 (tr. Ferrari-Poli).

10 *Elem.* vii, deff. 6–7 (tr. Acerbi).

11 Tale teoria, alla quale Platone allude anche altrove (*Resp.* viii, 546c3–5; *Theaet.* 147e5–148a5), denomina i numeri in base alla figura geometrica che risulta dalla disposizione dei loro punti-monade nello spazio. Maggiori precisazioni su tale teoria in Heath (1921), vol. i, pp. 76–77; Michel (1950), pp. 295–328; Boyer (1990) [1968], pp. 64–65; von Fritz (1988) [1971], p. 59; Cattanei (2003), pp. 482–483; Zellini (1999), pp. 26–32. Sui numeri figurati cfr. anche DK 44A13 = test. A13 Huffman e la sua discussione in Huffman (1993), pp. 359–363.

12 de Strycker (1950), p. 47; vedi anche Allen (1970), p. 50, n. 1.

13 Come osserva Frajese (1963), p. 71, si potrebbe essere tentati di assimilare la distinzione tra numeri isosceli e scaleni a quella tra numeri quadrati e rettangolari. Frajese rifiuta tale ipotesi in quanto essa contravverrebbe all'accostamento pitagorico, per così dire, standard tra numeri pari e rettangolari da un lato e numeri dispari e quadrati dall'altro. Questo argomento non sembra tuttavia decisivo. Platone, infatti, potrebbe aver proposto un accostamento alternativo rispetto a quello di matrice pitagorica. Vi è tuttavia un argomento più stringente contro l'identificazione dei numeri isosceli con quelli quadrati e dei numeri scaleni con quelli rettangolari. Mentre i numeri pari e dispari risultano dalla *somma* di due addendi rispettivamente uguali e diversi, i numeri quadrati e rettangolari sono a loro volta il *prodotto* di due fattori uguali o diversi. (Si consideri a titolo esemplificativo il caso del 6, che è al contempo un numero pari e rettangolare). Se la distinzione tra numeri pari e dispari non ricalca perfettamente quella tra numeri quadrati e rettangolari,

Se questo è corretto, è vero che Socrate definisce il pari e il dispari in termini arcaici, ma la sua definizione non contraddice, e anzi prefigura, la definizione "canonica" formulata in seguito nelle *Leggi* e negli *Elementi*, dove – come si è visto – pari è il numero divisibile in due parti uguali, mentre dispari quello che non lo è.

Non sono mancati giudizi di perplessità in merito all'accostamento del pari e del dispari ai numeri isosceli e scaleni. Heath lo ritiene «a curious and apparently unique application of these terms to number, and in any case a defective statement»[14]; Frajese suggerisce che la corrispondenza tra nozioni aritmetiche (pari e dispari) e geometriche (isoscele e scaleno) sia «posta in modo elegante, ma ingenuo e puramente intuitivo»[15]. Critico è anche Vlastos, il quale afferma che, se Socrate fosse stato al corrente del «modo in cui il "pari" veniva definito nella geometria contemporanea, di certo avrebbe dato a Eutifrone una definizione molto più semplice e migliore»[16]. Tuttavia, il fatto che le definizioni matematiche presentate siano arcaiche non esclude che esse possano rappresentare una guida proficua per distinguere la pietà dalla giustizia. Del resto, la loro semplicità e il loro carattere visuale si adattano piuttosto bene a un destinatario come Eutifrone. L'esempio non è pertanto da considerarsi ingenuo, né testimonia meramente che «nei dialoghi elenctici Socrate non ha lo stesso fiducioso accesso all'assiomatica geometrica» che avrà nel *Menone*[17]. L'esempio ha una sua logica interna e, come vedremo a breve, è in grado di orientare efficacemente Eutifrone verso la definizione di pietà.

1.2 *La parte del numero e la parte del giusto*

Il parallelismo tra l'esempio matematico e la domanda filosofica che dovrebbe illustrare poggia, come si è visto, sulle nozioni di parte e di definizione. Proprio come Socrate in un primo momento individua all'interno del numero, come sue parti, il pari e il dispari, e poi definisce l'uno come numero isoscele e l'altro come scaleno, Eutifrone è invitato in primo luogo a circoscrivere l'estensione della pietà rispetto alla giustizia, e in secondo luogo a individuare la parte della giustizia a cui la pietà corrisponde. Seguendo la traccia offerta dall'esempio matematico, Eutifrone distingue correttamente, all'interno della giustizia, ciò

---

e se – come visto – il pari e il dispari sono rispettivamente isoscele e scaleno, allora i numeri isosceli e scaleni non possono essere assimilati rispettivamente ai numeri quadrati e rettangolari.

14 Heath (1921), vol. I, p. 292.

15 Frajese (1963), p. 70.

16 Vlastos (1998) [1991], p. 363.

17 Vlastos (1998) [1991], p. 362.

che riguarda la sfera divina da ciò che riguarda quella umana[18]: è pia la parte del giusto «che riguarda la cura (θεραπεία) nei confronti degli dèi; la rimanente parte del giusto è invece quella che riguarda la cura nei confronti degli uomini» (12e5–8).

Si potrebbe a questo punto sollevare un'obiezione: la coppia pari e dispari viene spesso menzionata in quanto caso per eccellenza del rapporto di massima contrarietà[19]; dato che ogni numero è necessariamente o pari o dispari, pari e dispari si escludono a vicenda e non ammettono intermedi[20]. Ora, se nell'*Eutifrone* il dispari e il pari vengono interpretati come contrari, il loro parallelismo con la pietà e con la giustizia viene meno. Entro tale lettura, infatti, dispari e pari non corrisponderebbero rispettivamente a pietà e giustizia, ma a pietà ed empietà, la quale evidentemente non può essere considerata come parte della giustizia. L'obiezione può essere tuttavia superata: nel caso presente il binomio pari-dispari non pare infatti da intendersi in termini di contrarietà, ma di complementarità. Questa ipotesi è avvalorata dall'associazione del pari e del dispari all'isoscele e allo scaleno (*Euthyphr*. 12d9–10), i quali costituiscono, come emerge chiaramente dal *Timeo*, le due specie fondamentali di triangolo[21]. Tale associazione invita a tracciare un parallelo tra il piano geometrico e quello aritmetico: così come sul piano geometrico si hanno due triangoli elementari ai cui tutti gli altri triangoli possono essere ricondotti, anche nel caso del numero vi sono due classi basilari in cui tutti i numeri possono essere ricompresi in modo esaustivo. In questo modo, prefigurando in certa misura quanto si legge nel *Politico* (262d–263a), l'*Eutifrone* presenta pari e dispari come le due sottoclassi basilari, o «parti», in cui il numero si articola. Il messaggio sotteso all'esempio matematico non è dunque la mutua esclusività di pari e dispari, ma la loro capacità di ricoprire la totalità dei casi, che coincide con l'intera serie dei numeri interi positivi. Se questa lettura è corretta, l'esempio è proficuo in quanto è capace di guidare Eutifrone a individuare i due ambiti complementari all'interno della giustizia, vale a dire umano e divino – discriminazione che rappresenta l'operazione preliminare alla definizione di

18 La correttezza della distinzione formulata da Eutifrone a 12e5–8 è suggerita dal fatto che essa viene riproposta in termini pressoché identici dallo stesso Socrate nel *Gorgia* (507a7–b4).

19 Si veda per esempio *Phaed*. 103e–106d; cfr. anche Arist., *Cat*. 10, 11b38–12a9; *Metaph*. Γ 2, 1004b29–34; 1012a9–12.

20 Come osserva Cattanei (1996), p. 25, mentre «fra l'uomo buono e quello cattivo [...] può sussistere il caso intermedio di un uomo né buono né cattivo, fra un numero pari ed uno dispari [...] non si ha nessun intermedio».

21 *Tim*. 54a–c; in tale prospettiva, l'equilatero non è una terza specie di triangolo, ma una sottospecie del triangolo isoscele. Ringrazio Federico Petrucci per questo suggerimento.

pietà. Per di più, l'efficacia dell'esempio non è affatto compromessa dal suo carattere non tecnico, che appare anzi costituire un punto di forza: l'esempio risulta adeguato al contesto drammatico e può essere compreso da Eutifrone proprio in quanto elementare. Così, l'esempio aritmo-geometrico non solo si rivela ben scelto, ma si dimostra un paradigma metodologico efficace per riflettere sul modo in cui le definizioni vadano ricercate. La sua funzione non è dunque dissimile dai prossimi due esempi, più sofisticati, del *Menone* e del *Teeteto*.

2 La virtù e le figure geometriche (*Men.* 73e–76a)

Nel *Menone* l'indagine sulla virtù viene condotta facendo pervasivamente appello alle matematiche, e in particolar modo alla geometria. Numerosi luoghi matematici contenuti in questo dialogo suggeriscono come in esso la geometria rappresenti – con le parole di Vlastos – «il paradigma di tutta la conoscenza, conoscenza morale compresa»[22]. Una chiara prova testuale a supporto di questa affermazione generale è offerta non solo da luoghi celebri quali l'esperimento con lo schiavo di Menone o il passo sul metodo geometrico delle ipotesi[23], ma anche dalla lunga discussione sulla definizione di «figura geometrica» in *Men.* 73e–76a, discussione che Socrate dichiara espressamente di intendere come un «esercizio» in vista della definizione della virtù.

Nel dialogo la geometria fa il suo primo ingresso in scena in seguito ai primi due tentativi di definizione della virtù da parte di Menone, nessuno dei quali risulta essere adeguato. Nel primo caso Menone si limita a enumerare le molteplici manifestazioni della virtù presso uomini e donne, fanciulli e anziani, liberi e schiavi (71e1–72a5). Invitato a indicare la forma (εἶδος) grazie a cui tutte le virtù particolari sono virtù (72c7–8), Menone avanza un secondo tentativo di definizione (73c9–d1), ma nuovamente ricade in un'enumerazione di casi particolari: virtù sono la giustizia, il coraggio, la temperanza, la sapienza, la magnificenza e moltissime altre (74a4–6). Se da una parte, nota Socrate, è certo innegabile che queste siano virtù, resta da indagare se ciascuna di esse sia *la* virtù (ἀρετή) o semplicemente *una* virtù (ἀρετή τις 73e1). Per spiegarsi meglio e porre così rimedio alla perplessità di Menone di fronte a tale distinzione (73e2), Socrate propone di ragionare sull'esempio della figura geometrica (σχῆμα). L'analogia, a complessità crescente, si articola in due momenti: in primo luogo, si chiarisce perché *la* figura non si identifichi con le figure

22 Vlastos (1998) [1991], p. 159.
23 *Men.* 82b–86c; 86e–87e (su cui cfr. *infra*, 4.1).

geometriche particolari (73e3–75b7); in secondo luogo, si procede alla formulazione di due definizioni di figura (75b8–76a7).

2.1 *Una figura o la figura? Due definizioni di σχῆμα*

Per chiarire che *la* virtù non coincide con *una* virtù particolare, Socrate introduce un'analogia geometrica: proprio come (οἷον) il rotondo è *una* figura, e non *la* figura, allo stesso modo la giustizia non è *la* virtù, ma semplicemente *una* virtù (73e3–8)[24]. Ciò che chiamiamo «figura» include infatti anche altre figure oltre al «rotondo», compresa la figura a esso opposta, vale a dire il «diritto» (74d7–e10; cfr. ἐναντία [...] ἀλλήλοις 74d7)[25]. L'analogia viene resa ancor più vivida attraverso l'introduzione di un parallelo ulteriore incentrato sul colore (74c5–d2): il bianco non è *il* colore, ma *un* certo colore (χρῶμά τι), per la ragione che ve ne sono anche altri (74c5–8)[26]. Qual è il tratto comune al bianco e al nero per cui entrambi vengono detti colori? Che cosa vi è di «identico» nel diritto e nel rotondo per cui entrambi vengono detti figure (75a5–8)? Rispondere a queste domande apparentemente semplici è della massima importanza perché – è questo un punto su cui Socrate insiste esplicitamente – servirà a Menone come esercizio (μελέτη) «in vista della risposta a proposito della

24 Vedi *Men.* 74b4–c2, dove la riproposizione enfatica di questo argomento è affidata a un interlocutore fittizio.

25 Le figure prese in considerazione, indicate con un lessico a basso tenore specialistico (στρογγυλότης 73e3–4; 74b5–6; 74b6–7; τὸ στρογγύλον 74d8; 74e1; 74e5; 74e6; 74e9; 75a6; τὸ εὐθύ 74d8; 74e2; 74e5; 74e9; 75a7), sono enti geometrici fondamentali e tra loro contrapposti. Al binomio di rotondo e diritto Platone ricorre anche altrove per esemplificare il rapporto di contrarietà (cfr. per esempio *Phaed.* 72a–b; *Parm.* 137d–e; 145b; ?*Epist.* VII, 343a–b). Che «Kreisform und Geradlinigkeit» rappresentino una contrapposizione basilare a cui ricondurre ogni altra opposizione è sottolineato anche da Gaiser (1964), p. 250 e n. 19. Tale contrapposizione geometrica, per la sua essenzialità, può essere assimilata a quella tra pari e dispari in ambito aritmetico, su cui si veda, per esempio, *Phaed.* 103e–106d. Per approfondire il ruolo centrale di tale opposizione nella matematica greca antica si rimanda allo studio di Steele (1936). Sul dibattito antico volto a stabilire a quale delle due figure dovesse spettare la priorità, cfr. Plut., *Quaest. Plat.* V, 1003B–1004D (su cui si veda Apelt [1891], pp. 267–268) e Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 106.20–107.10.

26 Lo stesso accostamento di σχῆμα e χρῶμα si ritrova nel *Filebo*, dove i due termini sono introdotti per illustrare la molteplicità di forme con cui il piacere si manifesta. Tutti i colori sono simili «per l'essere del tutto colore», anche se talvolta i singoli colori sono dissimili, o persino contrari tra loro, come nel caso del bianco e del nero (12e3–6). Lo stesso vale per le figure: «quanto al genere, sono un tutt'uno, mentre vediamo che alcune, prese come parti rispetto alle parti, sono del tutto contrarie fra di loro» (12e6–13a1, tr. Migliori). Benché in questo passo del *Filebo* σχῆμα non abbia un'accezione esplicitamente geometrica, non è da escludersi che Socrate abbia in mente proprio le figure geometriche, come suggerito dal contesto e dal modo in cui egli intende gli σχήματα altrove nel dialogo (cfr. *Phil.* 51c–d).

virtù» (75a8–9). Questa indicazione, che enfatizza la funzione metodologica dell'esempio geometrico, offre una cornice di riferimento fondamentale per l'interpretazione del passo complessivo, come emergerà più chiaramente dal seguito dell'analisi.

L'esercizio a cui Socrate invita Menone conduce alla formulazione di due definizioni. L'accostamento degli esempi sul colore e sulla figura, che era stato introdotto in *Men.* 74d–75a con apparente *nonchalance*, acquista rilevanza se letto in chiave prolettica[27] rispetto alla prima definizione di figura (75b9–11), nella quale – come si vedrà a breve – il colore appare nel *definiens*. Il termine figura (σχῆμα), che in questo passo occorre numerose volte, è caratterizzato da una complessità semantica che è necessario brevemente puntualizzare prima di procedere con il discorso. Nei dialoghi, σχῆμα ricorre per ben due terzi delle volte con il significato di figura in senso generico e non tecnico-matematico[28]. L'accezione specialistica di figura geometrica è tuttavia ben documentata in un buon numero di passi, molti dei quali sono relativi proprio al brano del *Menone* che stiamo esaminando[29]. La derivazione dell'accezione tecnica da

27 Come dimostra Kahn (2008) [1996], si tratta di un modo di procedere ricorrente nella struttura compositiva dei dialoghi, dove l'esplicitazione di contenuti importanti è spesso preceduta da una rete di anticipazioni.

28 Il significato ordinario di σχῆμα, forma visibile, è spesso attestato in contesto mimetico e con riferimento a musica, canto, danza, pittura, scultura, poesia, retorica (*Crat.* 423d4; 431c6; 432b7; *Soph.* 251a9; 267a6; 267b12; 267c2; *Phil.* 12e6; 51b4; *Phaedr.* 474d4; 474e2; *Io.* 536c5; *Resp.* II, 365c3; 373b5; III, 393c5; 397b2; V, 476b5; 477c7; X, 601a2; *Tim.* 22c7; 50e8–9; *Criti.* 110b5; *Leg.* II, 654e4; 654e9; 655a5; 655a7; 655a9; 655b5; 655c7; 656a8; 656d7; 656e2; 660a7; 668e3; 669a1; 669c5; 669c7; 669d7; 672e9; III, 700b1; VII, 797c2; 803a5; 815a6). In un secondo significato, strettamente interrelato al precedente, σχῆμα denota l'aspetto, l'apparenza o la figura esteriore (*Crit.* 53d7; *Phaed.* 100d1; *Theaet.* 163b10; *Gorg.* 465b4; *Leg.* II, 655a1; V, 733a1; VII, 798d2; 816a5), o ancora il comportamento, la postura e l'atteggiamento, le movenze e la gestualità (*Crat.* 423a6; *Plt.* 290d6; *Phil.* 47a7; *Symp.* 216d4; *Phaedr.* 230e3; *Lach.* 184a3; *Gorg.* 511e6; *Hi. mi.* 374b6; *Leg.* VII, 797b6). Σχῆμα significa inoltre stato, schema, abbozzo e struttura, sia in generale che con particolare riferimento alle leggi, alle forme educative, agli ordinamenti politici e costituzionali (*Phaed.* 72b4; 72c7; *Plt.* 259b9; 268c6; 269a5; 291d6; *Resp.* III, 405a9; VI, 501a9; VII, 536d6; VIII, 548c10; X, 616d1; *Leg.* III, 681d7; 685c5; IV, 718b6; 718c4; V, 737d6; 744d2; VII, 779b5; 802e5; 803a6; ?*Epist.* VII, 336a1; 336a3; 356b2). Più specificamente, il termine indica infine il modello, la funzione o ruolo sociale, politico e familiare (*Soph.* 268a2; *Plt.* 275c1; 277a6; 297e12; *Alc. ma.* 135d8; *Resp.* IV, 421a2; IX, 576a1; *Leg.* IX, 859a3; 918e6), o ancora la forma o il regime di vita (*Phaedr.* 249b6; *Criti.* 112d4).

29 Ben 27 occorrenze geometriche del termine si trovano, in forma straordinariamente concentrata, in *Men.* 73e–77a. Ulteriori occorrenze in quest'accezione specifica sono attestate in *Theaet.* 147e6; 148a4; *Parm.* 137d8; 137e5; 145b3; *Phil.* 51c1; *Resp.* VI, 510c4; VII, 529d3; *Tim.* 33b1; 33b3; 33b4; 33b6; 44b5; 44d4; 50a6; 50b2; 54c8; 55c2; 58d8; 61c3; 62a1; 73c4; 73c6; 73d4; ?*Epist.* VII, 342c6; 342d4. Un altro termine tecnico con cui Platone indica la figura e al contempo la dimostrazione geometrica è διάγραμμα, su cui si veda *infra*, p. 104. Altri due

quella ordinaria si spiega nel contesto magmatico del processo di definizione della geometria come disciplina, il cui statuto epistemologico si colloca al confine tra l'intelligibile – la geometria come «conoscenza di ciò che sempre è» (*Resp.* VII, 527b6–7) – e il sensibile, per cui inevitabilmente essa si serve di immagini e, appunto, di «forme visibili» (*Resp.* VI, 510d5).

Ancorata al sensibile appare la prima delle due definizioni di σχῆμα proposta da Socrate a Menone, il quale non si sente all'altezza dell'esercizio. Essa fa riferimento a una componente fondamentale del visibile, il colore:

> ἔστω γὰρ δὴ ἡμῖν τοῦτο σχῆμα, ὃ μόνον τῶν ὄντων τυγχάνει χρώματι ἀεὶ ἑπόμενον.
>
> «Sia dunque per noi figura ciò che, sola tra le realtà, si accompagna sempre al colore». (*Men.* 75b9–11, tr. Ferrari)

Il nesso tra figura e colore è assai ricorrente nei dialoghi[30]. Σχῆμα e χρῶμα co-occorrono di frequente e sembrano costituire un binomio indissolubile, «come qualcosa di strettamente interdipendente da non potersi citare se non in concomitanza»[31]. Se a un primo sguardo il colore sembra lontano o addirittura estraneo alla riflessione matematica, un esame delle teorie pitagoriche rivela la sua stretta parentela con la geometria piana. Grazie alla testimonianza di Aristotele si apprende infatti che per i Pitagorici il colore fosse sinonimo di superficie: «Il colore o è al limite, o è limite. Perciò i Pitagorici chiamavano la superficie (ἐπιφάνειαν)[32] "colore"»[33]. Sia per i Pitagorici che nella prima definizione di σχῆμα del *Menone*, il colore è «l'equivalente sensibile della superficie,

vocaboli rilevanti in proposito sono εἶδος ed εἴδωλον. Εἶδος assume connotazione geometrica in *Tim.* 53b5; *Resp.* VI, 510d5; εἴδωλον è impiegato con accezione geometrica in ?*Epist.* VII, 342b2; cfr. anche *Resp.* IX, 587d6.

30 Per il binomio σχῆμα-χρῶμα vedi *Phaed.* 100d1; *Crat.* 423d4–5; 431c6; 432b6–7; *Theaet.* 163b10; *Soph.* 251a9; 267a6; *Phil.* 12e3–7 ; 47a7; 51b3–4; *Gorg.* 465b4; 474d4; 474e2; *Men.* 75a1; 75b10; *Resp.* II, 373b5; X, 601a2; *Leg.* II, 668e2–3; 669a1; 669c4–5; VII, 797c2. Σχῆμα viene invece accostato a χρόα in *Men.* 75c4–7; 76d4; *Resp.* V, 476b5; 477c7; ?*Epist.* VII, 342d4.

31 Isnardi Parente (1964), p. 257.

32 Sul significato geometrico di tale termine vedi Mugler (1958), pp. 197–198, *s.v.* ἐπιφάνεια. Tale sostantivo è impiegato con accezione geometrica dai Pitagorici (DK 58B42), da Democrito (DK 68B155) e da Aristotele (cfr. *Phys.* IV 1, 209a8; *De cael.* II 4, 286b23; *passim*); in Platone il termine è attestato una sola volta (*Alc. ma.* 124c10), con accezione non matematica.

33 Arist., *De sens.* 3, 439a30–31 = DK 58B42 = test. 42 (Timpanaro Cardini). Vedi anche Arist., *Metaph.* N 3, 1091a12–17. Per ulteriori testimonianze antiche di questa teoria pitagorica cfr. Gaiser (1964), p. 248, n. 12.

la traduzione del concetto di superficie in termini sensibili»[34], «quasi l'epidermide colorata che caratterizza le cose»[35].

Questa prima definizione di σχῆμα viene considerata da Menone ingenua (75c2) in quanto definisce la figura per mezzo del colore senza aver preventivamente chiarito che cosa esso sia. Questa perplessità viene accolta e ulteriormente articolata da Socrate: la definizione richiederebbe un maggior livello di rigore dialettico (διαλεκτικώτερον) (75d4), il quale consiste «non solo nel rispondere dicendo la verità, ma anche nel farlo servendosi di quei termini che colui che viene interrogato ha preventivamente ammesso di conoscere» (75d5–7, cfr. anche 79d1–4). A ben vedere, è verosimile che la prima definizione venga scartata non solo per le ragioni di ordine logico che troviamo esplicitate nel testo. Sullo sfondo di tale motivazione manifesta si potrebbe celare una ragione più profonda, ossia il fatto che la definizione, usando il colore nel *definiens*, faccia eccessivamente appello all'esperienza sensibile[36]. Per di più, prendendo in considerazione solo le figure percepite mediante la vista[37], tale definizione non terrebbe conto di quelle colte mediante il pensiero, che costituiscono l'oggetto proprio della geometria "riformata" di *Republica* VII. Rigettata la prima definizione, se ne propone una seconda, che presenta maggiore rigore dialettico e ricorre in misura minore alla dimensione sensibile:

> {ΣΩ.} λέγε γάρ μοι· τελευτὴν καλεῖς τι; τοιόνδε λέγω οἷον πέρας καὶ ἔσχατον – πάντα ταῦτα ταὐτόν τι λέγω· ἴσως δ' ἂν ἡμῖν Πρόδικος διαφέροιτο, ἀλλὰ σύ γέ που καλεῖς πεπεράνθαι τι καὶ τετελευτηκέναι – τὸ τοιοῦτον βούλομαι λέγειν, οὐδὲν ποικίλον. {MEN.} Ἀλλὰ καλῶ, καὶ οἶμαι μανθάνειν ὃ λέγεις. {ΣΩ.} Τί δ'; ἐπίπεδον καλεῖς τι, καὶ ἕτερον αὖ στερεόν, οἷον ταῦτα τὰ ἐν ταῖς γεωμετρίαις; {MEN.} Ἔγωγε καλῶ. {ΣΩ.} Ἤδη τοίνυν ἂν μάθοις μου ἐκ τούτων σχῆμα ὃ λέγω. κατὰ γὰρ παντὸς σχήματος τοῦτο λέγω, εἰς ὃ τὸ στερεὸν περαίνει, τοῦτ' εἶναι σχῆμα· ὅπερ ἂν συλλαβὼν εἴποιμι στερεοῦ πέρας σχῆμα εἶναι.
>
> Socrate: – «Dimmi, allora: c'è qualcosa che chiami fine? Mi riferisco a qualcosa come limite ed estremità – intendo tutti questi termini come sinonimi, sebbene probabilmente Prodico non sarebbbe d'accordo con noi, ma almeno tu dirai che una cosa è limitata e dotata di estremità – voglio dire una cosa di questo tipo, niente di troppo ricercato». Menone: – «Lo dico, e penso di capire che cosa intendi». Socrate: – «E

34 Isnardi Parente (1964), p. 258.
35 Timpanaro Cardini (2010), p. 808.
36 Vedi Mugler (1969) [1948], p. 380; Gaiser (1964), p. 255, n. 24; Palumbo (2017), p. 204.
37 Cfr. Karasmanis (2006), pp. 137; 140.

> dunque? C'è qualcosa che chiami superficie, qualcos'altro che chiami solido, come si fa in geometria?». Menone: – «Certo che lo faccio». Socrate: – «E allora potresti comprendere ciò che intendo dire per figura partendo da questi esempi. Di ogni figura dico che è ciò che limita un solido; questo affermo che è la figura. Dunque, in forma riassuntiva, potrei dire che la figura è il limite di un solido». (*Men.* 75e1–76a7, tr. Ferrari)

Se paragonata alla prima, la seconda definizione (76a5–7) è più rigorosa in quanto preceduta dal chiarimento dei termini che compaiono nel *definiens*; essa è inoltre meno ancorata alla dimensione dell'esperienza sensibile in quanto al nesso tra la figura e il colore si sostituisce quello tra la figura e il limite (πέρας). Si tratta di un nesso, già di derivazione preplatonica, che senz'altro fu patrimonio dell'Accademia[38], il quale – seppur con uno slittamento da πέρας a ὅρος – sarà poi alla base della definizione euclidea (*Elem.* I, def. 14).

TABELLA 1 Definizioni di figura geometrica nel *Menone* e negli *Elementi*

Platone (1ª def.)	→	Platone (2ª def.)	→	Euclide
Men. 75b9–11		*Men.* 76a5–7		*Elem.* I, def. 14
σχῆμα-χρῶμα	→	σχῆμα-πέρας	→	σχῆμα-ὅρος
Figura è ciò che si accompagna sempre al colore	→	Figura è il limite di un solido	→	Figura è ciò che è compreso da uno o più termini

La seconda definizione sembra essere tacitamente accettata da Menone, il quale tuttavia non si sofferma a valutarla, ma la dà come per scontata e cambia subito discorso. Spetta quindi a chi legge valutare se tale definizione sia effettivamente corretta e fino a che punto essa possa essa considerata paradigmatica. Uno dei più decisi sostenitori del valore esemplare della seconda definizione di σχῆμα è Vlastos, secondo cui essa non avrebbe «pecche di sorta da individuare» e testimonierebbe che «anche in questo caso Platone sta promuovendo la geometria come scienza paradigmatica»[39]. Di avviso contrario

38 L'argomento "a partire dai limiti" – documentato in Speus., fr. 50; Arist., *Metaph.* N 3, 1090b5–7; Euclid., *Elem.* I, deff. 3 e 6; *Elem* XI, def. 2 – ha origini più antiche, come suggerisce la sua inclusione nella raccolta dei frammenti attribuiti ai Pitagorici (DK 58B24). Si vedano in merito Isnardi Parente (1980), p. 35; Cattanei (2002a), pp. 424–428; Karasmanis (2006), p. 138.

39 Vlastos (1998) [1991], p. 162. Argomenti a supporto del valore esemplare della definizione sono avanzati da Gaiser (1964), pp. 247–257.

Lloyd, secondo il quale la seconda definizione non sarebbe affatto impeccabile sul piano matematico, né costituirebbe «an excellent model of what a definition should be»[40]; Platone – ben conscio di ciò – la introdurrebbe deliberatamente allo scopo di ammonire chi legge a non assumere un atteggiamento acritico come quello di Menone[41]. I punti di merito di questo dibattito, dai quali dipende l'accettabilità della seconda definizione, sono: a) il suo rigore dialettico; b) il suo valore di verità; c) la sua scientificità.

a) Sotto il profilo del rigore dialettico, è lo stesso Socrate a esplicitare il criterio che una buona definizione deve soddisfare: essa deve limitarsi a impiegare quei termini che l'interrogato convenga esplicitamente di conoscere (75d5–7; 79d1–4). Le nozioni che compaiono nel *definiens* non devono essere date per scontate, ma devono essere a loro volta definite in precedenza. Questo requisito è soddisfatto dalla seconda definizione, che è anticipata dall'illustrazione, sia pur piuttosto rapida e non troppo chiarificatrice, di πέρας (75e1–6) e di στερεός (76a1–3).

b) Per stabilire se la seconda definizione sia vera è necessario identificare con precisione l'estensione del *definiendum*, che qui sembra presupporre solo le figure piane ed escludere dal novero degli σχήματα quelle unidimensionali e tridimensionali[42]. La stessa locuzione «limite del solido» (στερεοῦ πέρας) coincide, in Aristotele e in Euclide, con il *definiens* del «piano» (ἐπίπεδος; Arist., *Top.* VI 4, 141b22) e della «superficie» (ἐπιφάνεια; *Elem.* XI, def. 2). Il fatto che nel nostro passo σχῆμα includa solo le figure piane è problematico[43] se si considera che Platone impiega spesso tale termine – sia nel *Menone* che altrove – riferendosi anche a enti geometrici a una e tre dimensioni, come emerge dal prospetto seguente.

40 Lloyd (1992), p. 175.

41 Lloyd (1992), pp. 176–177.

42 In questa direzione argomenta anche Ebert (2018), pp. 166–170; cfr. anche Ebert (2019), pp. 142–143. Non convince la lettura di Hoerber (1960), p. 96, ripresa da Karasmanis (2006), p. 139, che riconduce il difetto della seconda definizione al fatto che essa si riferirebbe alle sole figure tridimensionali, escludendo le figure piane.

43 Per motivare l'esclusione delle figure tridimensionali dal novero degli σχήματα si potrebbe addurre la nota difficoltà degli studi di stereometria (cfr. *Resp.* VII, 528b3–c7; *Leg.* VII, 819c7–820e7) e supporre che Platone intendesse limitare l'indagine alla geometria piana, più accessibile della stereometria, così da commisurare la difficoltà dell'esempio alle competenze matematiche del suo interlocutore. Tale ipotesi non è tuttavia sostenibile per più ragioni. In primo luogo, il riferimento ai solidi compare comunque nel *definiens*. In secondo luogo, Menone è il destinatario di esempi matematici ben più complessi di questo (cfr. per esempio *Men.* 86e–87b, su cui vedi *infra*, 4.1).

TABELLA 2 Usi geometrici del termine σχῆμα secondo dimensioni e figure nei dialoghi

Dimensione non specificata	Circolare, diritto		*Parm.* 137d–138a: στρογγύλος, εὐθύς, περιφερής *Parm.* 145b: στρογγύλος, εὐθύς, μικτός *Men.* 73e–76a: στρογγυλότης, στρογγύλος, εὐθύς *Phil.* 51c: εὐθύς, περιφερής *Tim.* 58d: τὴν τοῦ σχήματος ἰδέαν *Resp.* VI, 510c: τὰ σχήματα *Resp.* VII, 529d: σχήμασι ?*Epist.* VII, 342d: εὐθύς, περιφερής
Due dimensioni	Triangolo	*Tim.* 50b: τρίγωνος *Tim.* 54c: τρίγωνος	*Men.* 76a: στερεοῦ πέρας σχῆμα εἶναι
	Quadrangolo (quadrato, rettangolo)	*Theaet.* 147e: τῷ τετραγώνῳ τὸ σχῆμα *Theaet.* 148a: τῷ προμήκει σχήματι	*Phil.* 51c: ἐπίπεδα
	Cerchio	*Tim.* 44b: σχῆμα [...] τῶν κύκλων	
Tre dimensioni	Cubo	*Tim.* 55c: σχῆμα [...] κυβικόν	*Phil.* 51c: στερεά
	Sfera	*Tim.* 33b: σφαιροειδής, κυκλοτερής *Tim.* 44d: περιφερής, σφαιροειδής	

c) Per valutare la scientificità della definizione è infine interessante leggerla alla luce dei criteri esposti da Aristotele in *Topici* VI 4, 141b15–22, tanto più che in questo passo aristotelico compare lo stesso *definiens* (στερεοῦ πέρας) che si rintraccia in *Menone* 76a5–7. Nei *Topici* si legge che «noi non conosciamo grazie a elementi casuali, ma grazie agli elementi primi e ai più noti» e che «è evidente che chi non definisce sulla base di questi elementi non definisce affatto»[44]. Ciò che è più noto può essere tale in due modi: «in assoluto» o «per noi». La definizione più scientifica è quella nel cui *definiens* compare ciò che è più noto e primo «in assoluto»; ma se non si è «capaci di conoscere in questo modo», è necessario fare riferimento a ciò che è primo «per noi», per quanto ontologicamente posteriore e meno noto «in assoluto». A esemplificazione di questo procedimento meno «scientifico» Aristotele presenta definizioni geometriche nel cui *definiens* compaiono enti ontologicamente posteriori, citando espressamente la definizione del piano come «limite del solido» (*Top.* VI 4, 141b22). Seguendo Aristotele, quindi, la definizione in *Menone* 76a5–7 sarebbe accettabile, ma, per così dire, meno scientifica.

Se si trae un bilancio sui punti di merito finora discussi è ragionevole esprimere delle perplessità nei confronti della seconda definizione, la quale, pur non avendo i limiti della prima[45], non è priva di problemi. In primo luogo, i termini che compaiono nel *definiens* sono sì illustrati, ma in modo piuttosto sommario. Discutibile è inoltre il riferimento, sempre nel *definiens*, al solido, ossia a un ente ontologicamente «posteriore» al *definiendum* (cfr. Arist., *Top.* VI 4, 141b15–22). Il punto più critico della definizione è però il fatto che in essa il *definiendum* (σχῆμα) si identifichi con la sola figura bidimensionale. Dato che, come si è visto, in Platone σχῆμα assume in genere una maggiore estensione, la seconda definizione non sarebbe adeguata in quanto relativa a un insieme di oggetti più limitato rispetto a quello che la figura geometrica in generale dovrebbe includere[46].

2.2 ***«Le paradigme est un exercice»***

Le problematicità delle definizioni matematiche di figura geometrica finora illustrate potrebbero indurre a mettere in discussione, e al limite a negare, lo stesso valore paradigmatico dell'esempio. In questo senso si potrebbe

44 Arist., *Top.* VI 4, 141a28–31 (tr. Fermani).

45 La quasi totalità degli interpreti è concorde nel giudicare la seconda definizione di σχῆμα preferibile alla prima; un'eccezione è rappresentata da Hoerber (1960), pp. 96–97, che considera la prima definizione filosoficamente più profonda.

46 In questo senso, benché il testo non sia esplicito su questo punto, si potrebbe forse affermare che la definizione di σχῆμα abbia lo stesso limite della definizione di virtù presentata da Menone a 79a3–e4.

argomentare che Socrate proponga un esempio "mal riuscito" – la non ineccepibile definizione di figura – e per questo poco efficace nell'agevolare la comprensione del suo referente filosofico – la virtù. Al contrario, ciò che voglio suggerire è che l'esempio matematico abbia sì un valore paradigmatico, ma che questo non risieda nel suo culmine, che coinciderebbe con la formulazione della seconda definizione di σχῆμα come limite di un solido (76a5–7), bensì nell'intera sequenza argomentativa (73e–76a). In termini più precisi, il passo può essere considerato a pieno titolo paradigmatico sul piano metodologico, senza che ciò comporti il suo essere ineccepibile dal punto di vista matematico. Designato esplicitamente in due occasioni παράδειγμα (77a9–b1; 79a10), l'esempio è da intendersi, sulla base dell'indicazione esplicita di Socrate, come un «esercizio» (μελέτη 75a8)[47], il quale non mira primariamente a fornire una definizione corretta e inattaccabile, ma a mostrare nel concreto in che modo essa debba essere ricercata. La finalità dell'esercizio è insegnare a individuare l'identico nel molteplice, entro un percorso propedeutico alla formulazione della definizione vera e propria. In questa prospettiva, si può dunque meglio comprendere sia il senso complessivo della configurazione in *climax* dell'intera sequenza argomentativa, che si articola in fasi caratterizzate da un livello di difficoltà crescente, sia l'inserimento della sezione iniziale (73e3–75b7), più elementare dal punto di vista tecnico-matematico, ma rilevante in quanto esercizio di difficoltà proporzionata, che prepara alla successiva formulazione delle due definizioni di figura.

La ricerca della definizione è un'operazione complessa e graduale, che procede per tentativi e non è priva di valore anche qualora alcune tappe di essa, compreso il suo approdo finale, dovessero rivelarsi inadeguate o non valide in modo definitivo. Il rilievo delle definizioni matematiche proposte permane, in ogni caso, in quanto *starting point* della ricerca filosofica[48]. Sottoposta a discussione critica, una definizione potrà essere accolta, rigettata o rivista in un secondo momento: il suo valore filosofico non risiede in prima istanza nella sua correttezza, bensì nella sua fecondità nell'orientare l'indagine.

---

47 Sul παράδειγμα come esercizio si soffermano Goldschmidt (1947), pp. 9–16 (da cui deriva il titolo del paragrafo) e Kato (1995), p. 163. Uno stretto nesso tra μελέτη e παράδειγμα ricorre in *Soph.* 218c5–d6 (μελετᾶν 218d1; προμελετᾶν 218d5) e *Plt.* 286a4–b2 (μελετᾶν 286a4; μελέτη 286b1). In questi passi παράδειγμα acquista significato tecnico; per maggiori precisazioni a riguardo cfr. *infra*, pp. 28–29; 137–138. Le occorrenze del termine in questa accezione specifica si riferiscono a un'ampia varietà di oggetti e tecniche, quali la pesca (*Soph.* 218d9; 221c5), la tessitura (*Soph.* 226c1–2; *Plt.* 279a4; 279a7; 287b2; 305e8), le lettere dell'alfabeto (*Plt.* 277d9; 278b4; *Theaet.* 202e4), le figure e i colori (*Men.* 77a9–b1; 79a10; *Phil.* 53b8; 53c3); l'allevamento di greggi (*Plt.* 275b4; *Leg.* V, 735c4) e i dadi (*Theaet.* 154c1).

48 Tale riflessione, sviluppata da Burnyeat (1978), pp. 509–512 a proposito di *Theaet.* 147c–148b, può essere efficacemente estesa a *Men.* 73e–76a.

3 L'ἐπιστήμη e gli irrazionali (*Theaet.* 147c–148b)

L'ipotesi interpretativa della definizione come *starting point* trova conferma anche nella lezione di geometria di Teodoro in *Theaet.* 147c–148b, dove permette di apprezzare la portata paradigmatica della classificazione degli irrazionali di Teeteto per la ricerca intorno all'ἐπιστήμη.

È «una cosa da poco» (σμικρόν τι 145d6)[49], nel *Teeteto*, a rappresentare l'innesco per la discussione che si protrae lungo tutto il dialogo. Il piccolo «dubbio» (ἀπορῶ 145d6; 145e8) di Socrate verte appunto su «che cosa sia conoscenza» (145e8–146a1). Teodoro, dichiarandosi non uso al genere di dialogo proposto da Socrate e troppo vecchio per abituarcisi, lo invita a rivolgersi a Teeteto (146b1–7). La domanda di Socrate, però, pone anche il giovane[50] e brillante matematico nello stesso imbarazzo. Il suo primo tentativo di risposta consiste, secondo una tendenza ricorrente anche in altri dialoghi[51], in un'enumerazione di scienze e arti. Per primi vengono menzionati i saperi «che si possono imparare da Teodoro», come la geometria, l'astronomia, l'armonia e il calcolo (146c7–8, cfr. 145d1–2), ai quali vengono accostate le τέχναι del calzolaio e degli altri artigiani (146d1–2)[52]. Socrate, con ironia, considera Teeteto «coraggioso e generoso», in quanto – invitato a indicare «una sola cosa» – ne fornisce «molte e varie» (146d3–4)[53]. La replica di Socrate mette in evidenza come la risposta di Teeteto, che si limita a enumerare una serie di conoscenze (147b10–c1),

49 Nei dialoghi, l'aggettivo (σ)μικρός, così come φαῦλος, segnala spesso la presenza di problemi della massima importanza; vedi, per esempio, *Charm.* 173d8; *Symp.* 201c2; *Prot.* 328e4; 329b6; *Hi. ma.* 286e5; *Resp.* IV, 435c4; VII, 522c5; *Soph.* 242a5; 262e3. Cfr. *infra*, p. 115.

50 Interessante in merito l'osservazione di Napolitano Valditara (2011), p. 76, che nota come, a dispetto dei numerosi rilievi di Platone contro l'esercizio della dialettica da parte dei giovani, vi sia nei dialoghi una presenza significativa di giovani interlocutori che prendono parte in modo attivo e proficuo alle discussioni dialettiche.

51 Cfr. *Euthyphr.* 6d–e; *Lach.* 191c–192b; *Hi. ma.* 288b–c; *Men.* 71e–72a.

52 È da sottolineare a questo riguardo lo statuto epistemologico fluido delle matematiche, dette a volte scienze (ἐπιστῆμαι) a volte tecniche (τέχναι), cfr. *Resp.* VI, 511b1; VII, 533d4–7. Su questo aspetto si soffermano Cattanei (2003), pp. 474–475, Mueller (2005b), p. 105 e Rashed (2013), pp. 15–16. Per una discussione illuminante sullo statuto epistemologico delle τέχναι è utile consultare Cambiano (1991), vedi in particolare pp. 221–234. Un bilancio equilibrato sulle τέχναι nei dialoghi si trova in Roochnik (1986); per una rassegna ragionata delle occorrenze di τέχνη e derivati in Platone vedi inoltre Roochnik (1996), pp. 253–264.

53 Vedi anche *Men.* 72a6–8, dove Socrate si ritiene ironicamente fortunato in quanto, mentre era «alla ricerca di una sola virtù» (μίαν ἀρετήν), Menone gliene fornisce uno «sciame». Sull'antitesi πολλὰ [...] καὶ ποικίλα ἀντὶ ἁπλοῦ (*Theaet.* 146d4) cfr. Sedley (1993), pp. 133–134 e Brown (1994), pp. 230–232, i cui commenti prendono le mosse dall'esame di Anon., *In Theaet.* 18.11–19.20.

sia «ridicola»: la ricerca non mira infatti a una rassegna di esempi, ma alla conoscenza in se stessa[54]. Pur rinunciando ancora a formulare una definizione, Teeteto introduce allora un'analogia[55] matematica, dimostrando così di cogliere il senso della ricerca a cui Socrate lo sta invitando. Il problema posto da Socrate, osserva Teeteto, parrebbe analogo a quello sorto durante una lezione di geometria di Teodoro: come raccogliere (συλλαβεῖν) «le potenze» (δυνάμεις), che sono «di quantità infinita» (ἄπειροι τὸ πλῆθος), in una unità (εἰς ἕν), in base alla quale si può dare a tutte un'unica denominazione (147d8–e1)? Prende così avvio la presentazione di un denso passo matematico (147e5–148b2) in cui la teoria pitagorica dei numeri figurati si intreccia con la trattazione sugli irrazionali, che culmina nella distinzione tra «lunghezza» (μῆκος) e «potenza» (δύναμις) (148a6–b2). Questo passo, considerato in letteratura come l'atto di nascita degli irrazionali[56], è senza dubbio – al pari dell'esempio sul metodo delle ipotesi del *Menone* (86e–87b) e del discorso delle Muse sul numero nuziale (*Resp.* VIII, 545c–547a) – uno dei passi matematici più controversi in Platone. Esso costituisce tuttavia, come si cercherà di mostrare, non solo una testimonianza importante per la storia della scienza, ma anche un modello efficace per la ricerca della definizione dell'ἐπιστήμη. Benché il passo sia più sofisticato e tecnico rispetto a quelli presi in considerazione finora, la funzione "proemiale" che svolge nel suo contesto è analoga a quella degli esempi matematici dell'*Eutifrone* e del *Menone*, nei quali, come si è visto, l'esercizio definitorio sulle nozioni di numero dispari e di figura geometrica prepara e guida gli interlocutori dialogici verso le definizioni di pietà e di virtù.

3.1 *La lezione di Teodoro e la classificazione di Teeteto*

L'interpretazione della celebre lezione di geometria di Teodoro richiede innanzitutto un approfondimento degli aspetti tecnico-matematici[57]. Prima di

54 Per una riflessione sul rapporto tra esempi e definizione, cfr. Burnyeat (1977).

55 I marcatori dell'analogia sono ὥσπερ (148b6), μιμούμενος (148d4–5) e ὥσπερ … οὕτω … (148d5–6).

56 Vogt (1909/1910), p. 131; Fowler (1999) [1987], pp. 290; 359; Ofman (2014), p. 62.

57 Per la ricostruzione della sezione matematica si propone, all'interno del vasto materiale disponibile, la seguente selezione di contributi fondamentali: Vogt (1909/1910); Vogt (1913/1914); Zeuthen (1910); Zeuthen (1913); Zeuthen (1915) (per una messa a confronto e un bilancio delle posizioni di Zeuthen e Vogt si veda Caveing [1996]); Heath (1921), vol. I, pp. 203–209; von Fritz (1932); Becker (1933); van der Waerden (1975) [1950], pp. 141–146; 165–179; Hackforth (1957); Wasserstein (1958); Frajese (1966); Szabó (1966); Szabó (1978), pp. 40–85; Szabó (1994), pp. 393–404; Brown (1969); Knorr (1975), pp. 62–130; Burnyeat (1978); Knorr-Burnyeat (1979); Paiow (1982); Fowler (1999) [1987], pp. 371–381; Lasserre (1987), pp. 54–55; 250–251; 465–468; Artmann (1994); Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 164–186. L'esempio matematico continua a ricevere un'attenzione notevole anche in

soffermarci sulle locuzioni più problematiche è da rilevare l'intreccio, insolito per la sensibilità contemporanea, delle dimensioni aritmetica, logistica e geometrica[58]. Più specificamente, il nesso tra aritmetica e geometria emerge dal riferimento alla teoria dei numeri figurati, che Teeteto richiama con la classificazione dei numeri in quadrati e rettangolari (147e5–148a5)[59]. La presenza della λογιστική può essere rintracciata sullo sfondo della prova di Teodoro (147d3–6), che – come si vedrà più precisamente nel seguito – presuppone verosimilmente l'impiego del procedimento dell'ἀνθυφαίρεσις[60]. In terzo luogo, si incontra un breve riferimento alla stereometria, annesso quasi di sfuggita e in modo enigmatico sul finire del passo (148b2). In virtù di questo legame tra saperi matematici diversi, i quali sono non solo accostati, ma interrelati e in qualche modo sovrapposti, questo passo rappresenta uno degli svariati casi in cui non è auspicabile né possibile operare una discriminazione netta tra i diversi μαθήματα. È inoltre da osservare come nel passo si articoli una progressione che percorre l'aritmetica e la scienza del calcolo, la geometria piana, la stereometria fino alla dialettica, che ricorda il *curriculum* della *Repubblica* (VII, 522b–531d). Sebbene sia forse eccessivo vedere nel *Teeteto* un deliberato riferimento al programma educativo della *Repubblica*[61], un elemento di continuità tra i due dialoghi è senz'altro ravvisabile nel modo di rappresentare le matematiche come saperi reciprocamente interrelati e legati da un rapporto di "sorellanza"[62].

Il passo si apre con l'esposizione da parte di Teeteto della lezione del suo maestro Teodoro, che avrebbe provato l'incommensurabilità dei lati dei quadrati con area 3, 5, fino a 17 piedi con l'unità (o, secondo la notazione moderna, l'irrazionalità di $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, …, $\sqrt{17}$):

> {ΘΕΑΙ.} Περὶ δυνάμεών τι ἡμῖν Θεόδωρος ὅδε ἔγραφε, τῆς τε τρίποδος πέρι καὶ πεντέποδος [ἀποφαίνων] ὅτι μήκει οὐ σύμμετροι τῇ ποδιαίᾳ, καὶ οὕτω κατὰ μίαν ἑκάστην προαιρούμενος μέχρι τῆς ἑπτακαιδεκάποδος· ἐν δὲ ταύτῃ πως ἐνέσχετο. ἡμῖν οὖν εἰσῆλθέ τι τοιοῦτον, ἐπειδὴ ἄπειροι τὸ πλῆθος αἱ δυνάμεις

---

tempi recenti; vedi Chiurazzi (2013); Ofman (2014); Brisson-Ofman (2017); Brisson-Ofman (2020a); Brisson-Ofman (2020b).

58 In proposito si veda Mueller (1991a), p. 96, il quale osserva come «Plato's terminology in this passage shows a (to us) curious fluctuation between the geometrical and the arithmetical».

59 Sulla teoria dei numeri figurati, vedi *supra*, 36–40 e *infra*, pp. 59; 74.

60 Sulla λογιστικὴ τέχνη, sul metodo dell'ἀνθυφαίρεσις e sul suo possibile impiego nella lezione di Teodoro vedi *supra*, pp. 8–10; *infra*, pp. 56–57; 110–112.

61 Cfr. Sedley (2004), pp. 27–28.

62 In merito cfr. *supra*, p. 11, n. 54.

> ἐφαίνοντο, πειραθῆναι συλλαβεῖν εἰς ἕν, ὅτῳ πάσας ταύτας προσαγορεύσομεν τὰς δυνάμεις.
>
> Teeteto: – «Teodoro qui ci aveva dimostrato qualcosa sulle potenze, quelle di tre e di cinque piedi, mostrando che non sono commensurabili in lunghezza con quella di un piede, e proseguiva in questo modo scegliendo uno ad uno i valori fino ad arrivare a diciassette piedi, per poi fermarsi per qualche ragione a questo numero. Ci venne allora in mente un simile ragionamento: dal momento che le potenze risultavano di quantità infinita, di tentare di riunirle sotto un'unica nozione, che potessimo applicare a tutte queste potenze». (*Theaet.* 147d3–e1, tr. Ferrari, modificata)

Per ricostruire il contenuto di tale resoconto è utile interrogarsi innanzitutto sul significato di ἔγραφε (147d3). In questo contesto il verbo γράφειν parrebbe indicare non solo il tracciare figure[63], ma la dimostrazione mediante l'ausilio di una costruzione geometrica[64]. Del resto, questo uso del termine non è isolato nelle fonti antiche[65] e sembra analogo a quello del sostantivo διάγραμμα; entrambi rinviano da una parte alla dimensione visuale, al disegno, ma indicano, per metonimia, la dimostrazione[66]. L'impiego di questa terminologia suggerisce quanto osserva Zellini: «la matematica greca sembra avere un legame contraddittorio con il mondo dei sensi. Da un lato le espressioni greche per "dimostrare" (δεικνύναι, ἀποφαίνειν, γράφειν) alludono sistematicamente al

63 Cfr., per esempio, *Resp.* VI, 510e1–2.

64 Mugler (1958), p. 109, n. 1, *s.v.* γράφειν: «γράφειν ne signifie pas ici la simple construction de segments ayant pour mesure √3, √5, etc., mais la mise en évidence, sur des figures, de l'incommensurabilité de ces segments avec l'unité». Pertanto, se anche si conservasse [ἀποφαίνων] in *Theaet.* 147d4 (come suggeriscono, per esempio, Knorr [1975], pp. 70; 100, n. 33 e Brisson-Ofman [2020a], pp. 7–8; 32, nn. 38 e 41), il senso complessivo della frase resterebbe inalterato, in quanto i due termini – ἀποφαίνειν e γράφειν – non implicano una cesura tra il momento della costruzione geometrica e quello della prova vera e propria. Cfr. a riguardo Heath (1921), vol. I, p. 203, n. 2 e Toth (1967), pp. 263–265, che traduce ἔγραφε con «bewies uns mit Hilfe des Zeichnens» (p. 265).

65 Si vedano, per esempio, Arist., *Top.* VIII 3, 158b29; *De cael.* I 10, 279b34; per passi ulteriori cfr. Knorr (1975), p. 100, n. 32.

66 Riflessioni convincenti in merito allo stretto nesso tra disegno e dimostrazione si trovano in Knorr (1975), pp. 69–74: «Suitably constructed diagrams are indispensable adjuncts of the mathematical proofs [...]. Constructions were not mere accessories to mathematical arguments; their purpose was to make evident the truth of the theorem under investigation. So close was this association of theorem and diagram that the two terms might be used as synonyms» (p. 72). Per una posizione analoga si veda anche Caveing (1996), p. 282. Sul duplice significato di διάγραμμα vedi *infra*, p. 104.

senso della vista», ma la figura disegnata, «per quanto visibile, aveva lo scopo di mostrare qualcosa che non era visibile affatto»[67].

Non semplice, inoltre, la resa di περὶ δυνάμεων (147d3) e delle altre occorrenze di δύναμις nel passo (147d8; 147e1; 148b1)[68]. La traduzione e interpretazione di δύναμις, annoverato «among the most debated single terms of ancient Greek mathematics»[69], pone problemi in quanto Platone sembra presupporre diverse accezioni del termine che potrebbero risultare incompatibili. Δύναμις è in un senso il quadrato; in un altro la radice quadrata, la quale sul piano geometrico corrisponde al lato del quadrato. L'apparente incompatibilità di questi due significati viene meno se si considera che δύναμις si riferisce qui a rette incommensurabili «in lunghezza», ma commensurabili «rispetto alle superfici di cui possiedono il valore al quadrato» (148b1–2). In altri termini, proprio in virtù del suo significato originale di quadrato, δύναμις si può adattare ed estendere fino a indicare rette incommensurabili in lunghezza ma commensurabili al quadrato[70].

La lezione di Teodoro risulta, così, vertere sulla dimostrazione dell'incommensurabilità dei lati di alcuni quadrati; Teeteto, però, non illustra di preciso il modo in cui Teodoro vi fosse pervenuto. Come alcuni interpreti hanno suggerito[71], è verosimile che Teodoro avesse impiegato l'ἀνθυφαίρεσις, o metodo della sottrazione ripetuta o reciproca[72], che consisteva nel misurare una

67 Zellini (1999), p. 133.

68 Altre occorrenze matematiche di δύναμις e δύνασθαι si incontrano in *Resp.* VIII, 546b6; IX, 587d9; *Tim.* 54b5; *Plt.* 266b3; 266b6. In proposito vedi Vitrac (2008), pp. 34–37.

69 Høyrup (1990), p. 202. Sull'impiego tecnico-matematico di δύναμις vedi Szabó (1963); Szabó (1978), pp. 17–19; 36–40; 44–46; Knorr (1975), pp. 65–69; Høyrup (1990); Vitrac (2008).

70 Cfr. Burnyeat (1978), p. 497.

71 Questa interpretazione risale a Zeuthen (1910) ed è stata seguita, tra gli altri, da Becker (1933), p. 333; van der Waerden (1975) [1950], pp. 144–146; Bulmer-Thomas (1983), pp. 381–382; Auffret (2018), p. 150; Negrepontis (2018), p. 343. Knorr (1975), p. 121; Knorr in: Knorr-Burnyeat (1979), pp. 566–567 ne mette in luce i limiti osservando che, nell'ipotesi in cui Teodoro avesse usato l'ἀνθυφαίρεσις, sarebbe difficile spiegare perché egli si interrompa proprio a 17, un caso che non presenta eccessive difficoltà. Delle perplessità in merito sono state espresse anche da Ofman (2014), p. 75, il quale ritiene inverosimile il ricorso a una procedura così lunga e complessa entro i limiti temporali di una lezione di geometria; cfr. anche Brisson-Ofman (2017), p. 127, n. 7 e Brisson-Ofman (2020a), pp. 15–17.

72 Sebbene tracce di questo procedimento possano essere riscontrate in Platone, l'ἀνθυφαίρεσις (o ἀνταναίρεσις) in quanto tale non è mai esplicitamente attestata nei dialoghi. Testimonianze di questo metodo si trovano in Aristotele (*Top.* VIII 3, 158b29–35) e Alessandro di Afrodisia (*In Top.* 545.1–21); si veda anche *Elem.* VII, prop. 1–2 (applicazione ai numeri) ed *Elem.* X, prop. 2–3 (applicazione alle grandezze). Per informazioni più dettagliate su tale procedimento si vedano Mugler (1958), pp. 61; 65, *s.v.* ἀνθυφαιρεῖν; ἀνταναίρεσις; Fowler (1999) [1987], pp. 30–64; Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 111–119;

grandezza data sottraendo da essa una grandezza minore. Quando la grandezza minore è contenuta un determinato numero di volte nella maggiore, il procedimento di sottrazione ha un termine e le due grandezze si dicono commensurabili. Quando invece la sottrazione ricorsiva di grandezze minori da quella maggiore prevede un resto tale da rendere il procedimento senza fine, le due grandezze si dicono incommensurabili (cfr. Euclid., *Elem.* X, prop. 2).

Non è semplice, inoltre, spiegare perché Teodoro cominci dalla radice di 3 – tralasciando quella di 2 – e ancor più difficile è spiegare perché si fermi a 17. Si può ipotizzare che la prova dell'incommensurabilità della radice di 2 venga omessa in quanto già nota[73]. Si tratta di una dimostrazione per assurdo che Aristotele presenta così: se la radice di due fosse commensurabile con l'unità, o in altri termini se la diagonale di un quadrato fosse commensurabile con il lato, lo stesso numero sarebbe sia pari che dispari, il che è impossibile[74]. Per stabilire se Teodoro si arresti a 17 per caso o per qualche motivo in particolare occorre soffermarsi su ἐν δὲ ταύτῃ πως ἐνέσχετο (147d6). Mettendo in discussione il significato di ἐνέσχετο del LSJ[75], Hackforth ha sostenuto che il verbo non designi solo l'interrompersi, bensì «⟨to be⟩ entangled in difficulties»[76]: Teodoro, dunque, si interromperebbe alla radice di 17 a causa di un ostacolo. La nota di Hackforth ha avuto enorme fortuna e ha generato non poche polemiche. Knorr, seguendo Hackforth, rende ἐνέχεσθαι con «to come to a standstill because of difficulty» e osserva che, se il verbo significasse il semplice interrompersi, Platone non avrebbe indicato con precisione il numero 17[77]. In disaccordo, Burnyeat[78] ritiene invece che, se si colloca adeguatamente

---

123–131; Toth (1998b), pp. 39–42; 62–71; Cattanei (2003), 500–509; Zellini (1999), pp. 140–144; 171–181. Cfr. anche *supra*, pp. 8; 110–112.

73 Heath (1921), vol. I, pp. 155–156; 204; van der Waerden (1975) [1950], p. 110. Di avviso diverso Frajese (1966), pp. 426–429; Ofman (2014), p. 46; Brisson-Ofman (2020a), p. 9. Cfr. in merito anche Knorr (1975), p. 79 e Burnyeat (1978), pp. 502–503, che esamina anche le tre ipotesi interpretative contenute nel *Commentario anonimo al Teeteto.*

74 Arist., *An. pr.* I 23, 41a26–31; I 44, 50a37–38; cfr. anche Euclid., *Elem.* X, appendix 27; Alex. Aphr., *In de an.* I, 260–261. Per un'illustrazione della prova aristotelica si rimanda a Heath (1921), vol. I, pp. 90–91; Frajese (1966), pp. 422–423; Knorr (1975), pp. 22–28; Maracchia (1980), p. 204; Fowler (1999) [1987], p. 299; Caveing (1994–1998), vol. III, pp. 1289–1296; per una sua discussione critica cfr. Ofman (2010) e Pambuccian (2016).

75 LSJ, *s.v.* ἐνέχω, II. 5: «come to a standstill».

76 Hackforth (1957), p. 128.

77 Knorr (1975), pp. 81–83; Knorr in: Knorr-Burnyeat (1979), p. 566. La stessa lettura viene difesa da Bulmer-Thomas (1983), pp. 381–382.

78 Burnyeat (1978), pp. 503–505. La polemica tra Burnyeat e Knorr, che è espressione della distanza sul piano metodologico tra gli approcci dello storico della filosofia e dello storico della scienza, riguarda non tanto l'interpretazione complessiva del passo – sulla quale non pochi sono i punti di contatto tra i due studiosi – ma la lettura di *Theaet.* 147d6. Vedi

l'esempio nel suo contesto argomentativo, a essere decisivo non è il fatto che Teodoro si interrompa proprio a 17, ma che fornisca esempi di incommensurabilità esaminando separatamente 3; 5; ... 17[79]. Teodoro sceglie i valori a uno a uno (κατὰ μίαν ἑκάστην 147d5), senza formulare una regola generale, e in questa maniera il suo procedimento rispecchierebbe la prima risposta di Teeteto, il quale alla domanda su che cos'è l'ἐπιστήμη fornisce una rassegna di casi particolari. Per definire l'ἐπιστήμη si dovrebbe invece adottare un procedimento analogo a quello di Teeteto, che prova che le radici quadrate di tutti i numeri non quadrati sono irrazionali attraverso una generalizzazione della regola per generare le potenze.

In che modo Teeteto riesce a ricondurre a unità tutte le potenze? Il suo procedimento si articola in due momenti: la divisione dei numeri in quadrati e rettangolari (147e5–148a5); la distinzione di μῆκος e δύναμις (148a6–b2):

> {ΘΕΑΙ.} Τὸν ἀριθμὸν πάντα δίχα διελάβομεν· τὸν μὲν δυνάμενον ἴσον ἰσάκις γίγνεσθαι τῷ τετραγώνῳ τὸ σχῆμα ἀπεικάσαντες τετράγωνόν τε καὶ ἰσόπλευρον προσείπομεν. {ΣΩ.} Καὶ εὖ γε. {ΘΕΑΙ.} Τὸν τοίνυν μεταξὺ τούτου, ὧν καὶ τὰ τρία καὶ τὰ πέντε καὶ πᾶς ὃς ἀδύνατος ἴσος ἰσάκις γενέσθαι, ἀλλ' ἢ πλείων ἐλαττονάκις ἢ ἐλάττων πλεονάκις γίγνεται, μείζων δὲ καὶ ἐλάττων ἀεὶ πλευρὰ αὐτὸν περιλαμβάνει, τῷ προμήκει αὖ σχήματι ἀπεικάσαντες προμήκη ἀριθμὸν ἐκαλέσαμεν. {ΣΩ.} Κάλλιστα. ἀλλὰ τί τὸ μετὰ τοῦτο; {ΘΕΑΙ.} Ὅσαι μὲν γραμμαὶ τὸν ἰσόπλευρον καὶ ἐπίπεδον ἀριθμὸν τετραγωνίζουσι, μῆκος ὡρισάμεθα, ὅσαι δὲ τὸν ἑτερομήκη, δυνάμεις, ὡς μήκει μὲν οὐ συμμέτρους ἐκείναις, τοῖς δ' ἐπιπέδοις ἃ δύνανται. καὶ περὶ τὰ στερεὰ ἄλλο τοιοῦτον.
>
> Teeteto: – «Abbiamo diviso tutta la serie numerica in due classi: da una parte quel numero che può generarsi dalla moltiplicazione di fattori uguali, avendolo paragonato alla figura del quadrato, l'abbiamo chiamato quadrato ed equilatero». Socrate: – «Va bene». Teeteto: – «Dall'altra quel tipo di numero che si intercala con questo, come il tre, il cinque e ogni numero che non può generarsi dalla moltiplicazione di fattori uguali, ma nasce o dalla moltiplicazione di uno maggiore per uno minore o da quella di uno minore per uno maggiore, e che viene sempre delimitato da un lato maggiore e da uno minore, e che noi, avendolo paragonato alla figura del rettangolo, abbiamo chiamato numero rettangolare». Socrate: – «Benissimo. E poi?». Teeteto: – «Tutte le linee che rendono quadrato un

---

in merito Burnyeat (1978), pp. 512–513, n. 88; e le successive repliche in Knorr-Burnyeat (1979) [Knorr, pp. 565–568; Burnyeat, pp. 569–570].

79 Burnyeat (1978), p. 505.

> numero equilatero e piano le abbiamo definite con il termine lunghezza, invece quelle che rendono quadrato un numero rettangolare le abbiamo definite potenze, perché non sono commensurabili in lunghezza alle prime, mentre lo sono rispetto alle superfici di cui possiedono il valore al quadrato. E anche a proposito dei solidi vale un discorso analogo». (*Theaet.* 147e5–148b2, tr. Ferrari, modificata)

Il primo momento consiste in una divisione dicotomica (δίχα)[80] dell'intera serie numerica (τὸν ἀριθμὸν πάντα)[81]. Un'operazione in certa misura analoga viene effettuata anche nel *Politico* (262d–263a), dove l'intera serie dei numeri (τὸν ἀριθμόν 262d6) viene divisa in due (δύο διαιρεῖν 262d7)[82]. Tuttavia, mentre quest'ultima divisione prevede la distinzione in pari e dispari, quella di Teeteto, che richiama la teoria pitagorica dei numeri figurati[83], contempla numeri quadrati e rettangolari. Sul versante aritmetico, i primi sono il prodotto di fattori uguali (ἴσον ἰσάκις 147e6), i secondi sono invece il prodotto di fattori diversi, uno maggiore per uno minore o viceversa (ἢ πλείων ἐλαττονάκις ἢ ἐλάττων πλεονάκις 148a1–2)[84]. Se si dispongono tali fattori come punti-monade nello spazio, tenendo presente che essi corrispondono ai lati che delimitano la figura costruita (cfr. *Elem.* VII, def. 16), i numeri appartenenti alla prima classe, che hanno lati uguali, assumono la figura del quadrato (τῷ τετραγώνῳ τὸ σχῆμα 147e6; cfr. *Elem.* VII, def. 18), mentre i secondi, con lati diseguali, quella del rettangolo (τῷ προμήκει σχήματι 148a3–4).

Questa classificazione di Teeteto fa emergere le coloriture lessicali tipiche del vocabolario della geometria pre-euclidea, caratterizzato da una posizione di confine tra l'ordinario e lo specialistico, e da un complesso rimando alla dimensione sensibile e mimetica. Due termini che ben testimoniano quanto appena osservato sono προμήκης e σχῆμα. L'aggettivo προμήκης, impiegato qui e altrove per indicare il rettangolo, è usato da Platone in altri casi con riferimento al triangolo, in altri ancora in senso non tecnico per descrivere cose di

80 Per una ricostruzione del passo che pone l'accento sull'applicazione della divisione dicotomica cfr. Brisson-Ofman (2017), vedi soprattutto pp. 129–136.

81 L'uso del singolare generalizzante (ἀριθμός), attestato da solo o insieme a πᾶς o σύμπας, ricorre spesso per indicare o l'intera serie dei numeri interi positivi (vedi – oltre a *Theaet.* 147e5 – *Euthyphr.* 12c6; *Phaed.* 104a8; *Theaet.* 196b3; 198c8; 199a1–2; *Soph.* 238a10) o una compagine numerica complessa (*Theaet.* 204d10; 204e6; *Resp.* VIII, 546c7; *Leg.* V, 737e5). Per approfondire queste due accezioni di ἀριθμός cfr. Becker (1963), pp. 122–124 e Blößner (1999), pp. 25–27 e n. 63.

82 Cfr. anche *Euthyphr.* 12c–e (vedi *supra*, 2.1); *Phaed.* 104a–b.

83 Sulla teoria dei numeri figurati vedi *supra*, p. 39 e n. 11.

84 Si segnala la prossimità terminologica a *Resp.* VIII, 546c3–5.

forma oblunga[85]. Anche σχῆμα, come si è avuto modo di osservare, è il termine tecnico impiegato più di frequente nel *corpus* per indicare la figura geometrica, ma spesso assume significati non tecnici, molti dei quali prevedono un forte ancoraggio all'orizzonte della μίμησις[86]. Analogo, in questo senso, anche il verbo ἀπεικάζειν (147e7; 148a4), che indica il raffigurare, il rappresentare – operazioni che accomunano la geometria alle arti figurative, con la differenza decisiva che i geometri si servono di «forme visibili» per «vedere quelle forme in sé che non è dato vedere se non con il pensiero» (*Resp*. VI, 510d5–511a2).

La distinzione dei numeri in quadrati e rettangolari prepara la ben più complessa classificazione delle linee (in)commensurabili secondo la lunghezza e secondo la potenza (148a6–b2), introdotta da ὅσαι μέν e ὅσαι δέ (148a6–7). Più precisamente, il termine «lunghezza» (μῆκος) racchiude tutte le rette che rendono piano un numero quadrato; «potenze» (δυνάμεις) sono invece tutte le rette che rendono quadrato un numero rettangolare, le quali sono incommensurabili in lunghezza, ma commensurabili al quadrato (148a6–b2). Tali accezioni di μῆκος e δύναμις non ricorrono di frequente nei dialoghi[87], ma possono essere ritrovate nel libro X degli *Elementi*[88], «far the most intimidating portion of the *Elements*»[89]. Qui l'esame della commensurabilità e incommensurabilità tra due grandezze è affrontato prima di tutto in generale: il discrimine consiste

85 In *Resp*. VIII, 546c5 προμήκης indica l'armonia rettangolare; in *Tim*. 54a2 indica il triangolo scaleno; in *Tim*. 73d4 è usato per descrivere le forme oblunghe e rotondeggianti delle vertebre; in *Tim*. 91e8 indica la forma oblunga delle teste degli uomini che non si dedicano alla filosofia; nel *Crizia* caratterizza la superficie dell'isola di Atlantide (118a6), avente per perimetro un rettangolo formato da due lati di forma allungata (118c2).

86 Cfr. *supra*, pp. 44–45.

87 Cfr. Burnyeat (1978), p. 496. L'unica eccezione è rappresentata da un passo del *Politico* (266a–b), nel contesto della divisione tra bipedi e quadrupedi secondo la diagonale e secondo la diagonale della diagonale. Il passo consiste in un gioco di parole che si basa sulla polisemia di πούς, inteso sia come piede che come unità di misura.

88 Euclid., *Elem*. X, deff. 1–4. Vedi, tra gli altri, van der Waerden (1975) [1950], p. 167: «In sound and in meaning, the words μῆκος and δύναμις in Plato are closely related to the phrases μήκει σύμμετρος and δυνάμει σύμμετρος in Euclid». Brisson-Ofman (2017), pp. 138; 140 pongono invece l'accento sulla discontinuità tra le formulazioni del *Teeteto* (μῆκος; δύναμις) e degli *Elementi* (μήκει; δυνάμει (ἀ)σύμμετρος); se lette alla luce degli *Elementi*, le definizioni di μῆκος e δύναμις in *Theaet*. 148a6–b2 sono errate in quanto non si riferiscono a rapporti tra rette, ma alle rette stesse. Per una discussione sull'attribuzione di *Elementi* X a Teeteto si rimanda a Burnyeat (1978), pp. 505–509. A Teeteto è stata attribuita anche la scoperta e classificazione di altre linee irrazionali (mediale, binomiale e apotome, cfr. *Elem*. X, prop. 21; 36; 73), le quali, a differenza di quelle classificate nel *Teeteto*, sono incommensurabili sia in lunghezza che al quadrato.

89 Questa l'opinione di Knorr (1983a), p. 41, condivisa da Frajese-Maccioni (1970), p. 567, che descrivono *Elem*. X come «interminabile e complicato». Per una guida alla lettura di *Elem*. X vedi Taisbak (1982) e Fowler (1992a).

nel possedere o meno una «misura comune» (*Elem.* x, def. 1); poi lo stesso esame si focalizza sulla commensurabilità e incommensurabilità tra rette. La distinzione tra μῆκος e δύναμις presentata in *Theaet.* 148a6–b2 è riconoscibile in particolare in due passi euclidei:

> Sono commensurabili in potenza (δυνάμει σύμμετροι) rette tali che i quadrati su esse costruiti possano venir misurati da una stessa area, ed incommensurabili in potenza (⟨δυνάμει⟩ ἀσύμμετροι) quando i loro quadrati non ammettono nessuna area come misura comune (*Elem.* x, def. 2).

> Quadrati di rette commensurabili in lunghezza (μήκει) hanno fra loro il rapporto che un numero quadrato ha con un numero quadrato; ed i quadrati che abbiano fra loro il rapporto che un numero quadrato ha con un numero quadrato, avranno anche i lati commensurabili in lunghezza (μήκει συμμέτρους). Invece, i quadrati di rette incommensurabili in lunghezza (μήκει ἀσυμμέτρων) non hanno fra loro il rapporto che un numero quadrato ha con un numero quadrato; ed i quadrati che non abbiano fra loro il rapporto che un numero quadrato ha con un numero quadrato, non avranno neppure i lati commensurabili in lunghezza (μήκει συμμέτρους). (*Elem.* x, prop. 9)[90]

Per illustrare queste due proposizioni è possibile fare un esempio che non ricorre nel *Teeteto*, ma è di semplice comprensione: date due rette corrispondenti al lato e alla diagonale di un quadrato di lato 1, queste saranno incommensurabili in lunghezza, ma commensurabili in potenza (cfr. fig. 1).

Il quadrato (ACEF) costruito sulla diagonale del quadrato di lato 1 (ABCD) avrà un'area doppia rispetto a esso, come emerge dal celebre esperimento maieutico con lo schiavo di Menone (*Men.* 82b–86c). Mentre il rapporto tra il lato e la diagonale è inesprimibile in numeri interi (incommensurabilità in lunghezza), i quadrati costruiti rispettivamente sul lato e sulla diagonale sono in rapporto 1 : 2 (commensurabilità in potenza). Se a questo punto si ricorre alla distinzione introdotta da Teeteto, il lato del quadrato doppio (AC), che coincide con la diagonale del quadrato di lato 1, sarà incommensurabile in lunghezza con il lato AB, ma le due rette saranno commensurabili in potenza: i quadrati costruiti su di esse possono infatti venir misurati dalla stessa area.

Platone conclude l'esempio con un cenno ellittico ai solidi (τὰ στερεά 148b2), che si riferisce presumibilmente all'incommensurabilità della radice cubica

90 Cfr. lo scolio 62 a *Elem.* x per l'attribuzione di tale teorema a Teeteto. L'operazione di Teeteto è inoltre accostabile – come rileva Ofman (2014), p. 73, n. 18 – a *Elem.* VIII, prop. 24.

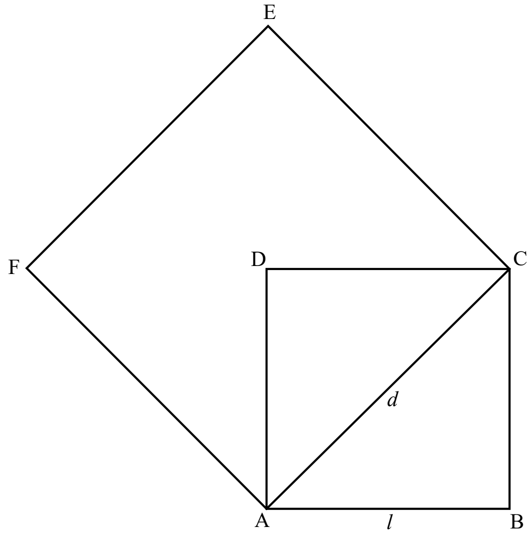

FIGURA 1
(In)commensurabilità di lato e diagonale nel quadrato

di un numero solido non cubico (ossia del numero che risulta dal prodotto di tre fattori diversi),[91] e potrebbe forse rappresentare un'allusione a ulteriori progressi matematici di Teeteto[92].

All'esposizione dell'esempio segue la replica entusiastica di Socrate (148b3), che incoraggia Teeteto a cercare la definizione della conoscenza imitando la sua risposta sulle potenze: proprio come (ὥσπερ) è riuscito a riunire «all'interno di un'unica specie» (ἑνὶ εἴδει) tutte le potenze, che sono infinite, così (οὕτω) si sforzi di ricondurre sotto «un'unica definizione» (ἑνὶ λόγῳ) i molteplici tipi di conoscenza (148d4–7).

3.2 *Verso una definizione di ἐπιστήμη*

L'esempio di Teeteto rappresenta un buon modello per definire l'ἐπιστήμη? Nella letteratura su questo passo i dettagli tecnico-matematici sono stati oggetto di un'accurata disamina; in molte ricostruzioni, tuttavia, si è trascurato il contesto argomentativo dell'esempio e non si è insistito a sufficienza

91 Heath (1921), vol. I, p. 212 suggerisce che Teeteto abbia in mente la distinzione tracciata in *Elem.* VIII, prop. 12. Vedi in merito anche van der Waerden (1975) [1950], p. 166. Per l'interpretazione di questo cenno ai solidi, si veda inoltre la digressione in Anon., *In Theaet.* 41.17–44.40.

92 Burnyeat (1978), p. 509.

sul terreno di intersezione tra la dimensione matematica e quella filosofica[93]. Nel complesso, le perplessità in merito all'efficacia e alla valenza paradigmatica dell'esempio potrebbero essere articolate in due obiezioni. Si potrebbe anzitutto osservare come Teeteto, anche dopo aver presentato l'esempio e pur essendo conscio di dover procedere in modo analogo nel caso della conoscenza, non sia comunque in grado di rispondere alla domanda posta da Socrate (148b5–8; 148e1–4). Si potrebbe inoltre obiettare che la prima definizione che Teeteto propone, secondo cui l'ἐπιστήμη coinciderebbe con l'αἴσθησις (151e2–3), non sia così riuscita come l'analogia matematica farebbe sperare. In sintesi, la presentazione di un esempio matematico così acuto e tecnico non sembrerebbe collimare con gli esiti filosofici immediati a cui perviene Teeteto, il quale dapprima è preso dal dubbio e poco dopo propone una definizione che si rivela poi inadeguata.

A ben vedere, però, la presenza di un tale scarto tra il livello matematico e quello filosofico non implica che l'esempio sia inadeguato. Vi sono buone ragioni per ritenerlo un modello efficace nell'indagine intorno alla conoscenza: a fungere da paradigma metodologico per la definizione di ἐπιστήμη è la scoperta, da parte di Teeteto, del criterio generale per identificare l'incommensurabilità. Come rileva Burnyeat[94], un tratto caratteristico del procedere dialettico di Socrate è l'assunzione di definizioni come *starting point*: la ricerca di una definizione comincia spesso col porre una definizione, che rappresenta il punto di partenza per l'indagine. Il valore di tali definizioni, destinate a essere confermate, rigettate o modificate nel corso della discussione, non consiste primariamente nella loro correttezza, ma nella loro capacità di dare impulso alla ricerca. In questa luce, la prima definizione di ἐπιστήμη (151e2–3)

93 Emblematico a questo proposito è il punto di vista di van der Waerden (1975) [1950], pp. 142; 166, il quale ritiene che l'esempio non si adatti bene al contesto. Fanno eccezione Brown (1969), Burnyeat (1978) e una serie di contributi recenti: Ofman (2014); Brisson-Ofman (2017); Brisson-Ofman (2020a); Brisson-Ofman (2020b). Anche Brumbaugh (1954), pp. 38–44 valorizza l'intersezione tra il contenuto matematico dell'esempio e la discussione filosofica in cui è inserito, ma le conclusioni a cui perviene non sono convincenti: a suo avviso il riferimento all'incommensurabilità matematica alluderebbe al rapporto di incommensurabilità tra la conoscenza e l'opinione (vedi p. 40). Attenzione merita infine la lettura proposta di recente da Brisson-Ofman (2020a), p. 4 e Brisson-Ofman (2020b), pp. 15–20, i quali individuano una corrispondenza tra i tre diversi momenti del passo matematico (*Theaet.* 147d1–6; 147d6–148a4; 148a4–b3) e le tre definizioni di ἐπιστήμη discusse nel *Teeteto*.

94 Burnyeat (1978), pp. 510–512.

non è da intendersi come un approdo manchevole, ma come un efficace punto di partenza. L'apparente scarto tra il successo matematico da una parte e il fallimento definitorio dall'altra non conduce così a decretare l'inadeguatezza dell'esempio di Teeeteto, ma insegna che quando ci si appresta a definire qualcosa non bisogna enumerare esempi particolari ed esaminarli uno a uno, ma occorre cercare una regola generale che sia in grado di comprenderli tutti. Benché nel seguito si dimostri scorretta, la prima definizione di ἐπιστήμη rappresenta proprio il tentativo di procedere in questa direzione.

È inoltre possibile mettere in luce un altro aspetto del parallelismo tra il contenuto matematico dell'esempio e l'esercizio definitorio sull'ἐπιστήμη. La struttura argomentativa del *Teeteto*, che procede per approssimazioni progressive, appare avere un analogo nel procedimento matematico dell'ἀνθυφαίρεσις, che, quando impiegato per misurare grandezze tra loro incommensurabili, consente sì di ottenere approssimazioni sempre più precise, ma mai di guadagnare un punto d'arrivo[95]. Anche quando il procedimento non ha fine, l'applicazione di tale metodo non risulta per questo meno proficua, dal momento che permette un avanzamento nella comprensione di ciò che prima non si conosceva. Analogamente, la formulazione di una o più definizioni che si rivelino inesatte non è da concepirsi come un fallimento, ma come una tappa entro un processo conoscitivo che avanza mediante una serie di approssimazioni progressive. In tal senso, la somiglianza tra Teeteto e Socrate, enfatizzata ripetutamente nel dialogo[96], sembra investire anche il loro *modus operandi* nell'ambito del progresso conoscitivo. Come in matematica la misurazione di alcune grandezze esige che si applichi la sottrazione ripetuta (ἀνθυφαίρεσις) più volte o potenzialmente all'infinito, nel discorso filosofico è necessario vagliare la tenuta delle proprie risposte essendo sempre pronti a correggerle e perfezionarle.

In breve, a dispetto delle differenze specifiche tra i tre esempi analizzati in questo capitolo, è possibile rintracciare alcuni significativi tratti di continuità. Nell'*Eutifrone*, nel *Menone* e nel *Teeteto* Platone imposta la ricerca intorno alle nozioni focali dei tre dialoghi – pietà, virtù e conoscenza – grazie al supporto di definizioni matematiche. In alcuni casi esse sono arcaiche o molto ancorate alla dimensione sensibile, in altri tecniche o persino all'avanguardia; eppure, la loro introduzione appare avere il medesimo fine: suggerire l'inadeguatezza di definizioni estensionali e fornire un ausilio metodologico per formulare una buona definizione. In tutti e tre i dialoghi l'efficacia degli esempi non dipende dalla complessità dei contenuti matematici affrontati – che è minima nell'*Eutifrone*, media nel *Menone*, elevata nel *Teeteto* –, ma dal modo in cui

95 Cfr. Brown (1969), pp. 362; 377–379.

96 *Theaet.* 143e7–9; 144d9–e1; 144e8–145a1; 145a10–b5; 209b10–c2.

tali contenuti vengono resi operativi nel contesto. Né è decisivo che le definizioni matematiche presentate siano corrette e ineccepibili. Ciò che le rende proficue è piuttosto la loro natura di esercizio propedeutico, il cui successo pedagogico è sempre commisurato alle competenze dei rispettivi interlocutori dialogici. La definizione arcaica ed elementare di numero dispari si rivela così adeguata a un personaggio come Eutifrone; l'*excursus* di difficoltà media sulla figura geometrica è calibrato su Menone; nel caso della definizione più tecnica sulle potenze, è significativo che Platone non contempli Teeteto come un semplice destinatario, ma affidi proprio a questo personaggio l'introduzione dell'esempio. In definitiva, nei tre casi Platone sceglie appositamente gli esempi matematici perché possano essere compresi e "usati" dagli interlocutori dialogici, promuovendo così una crescita intellettuale proporzionata alle loro competenze di partenza.

CAPITOLO 3

Ἀριθμός: un tutto o un intero?

Che rapporto intercorre tra le parti e il tutto di cui esse sono parti? E in che modo distinguere un tutto composto di parti da un intero diverso e ulteriore rispetto alle parti che contiene? Questi interrogativi, ancora ben presenti nei dibattiti della metafisica contemporanea, trovano ampio spazio nei dialoghi[1]. Uno degli esempi paradigmatici impiegati da Platone per discutere il problema del rapporto tra tutto e parti è il numero – o, più precisamente, l'ἀριθμός. Per capire in che modo fare riferimento ai numeri possa illustrare problemi mereologici occorre innanzitutto fare chiarezza su che cosa si intende oggi con numero, così da distinguere la concezione attuale da quella predominante nel mondo antico. Oggi si considerano perlopiù i numeri come entità astratte disposte entro una serie ordinata e infinita. All'interno di una simile concezione, la centralità del numero nell'indagine sul tutto e le parti non è affatto evidente. Tale centralità diventa invece comprensibile alla luce della definizione di ἀριθμός come una pluralità di unità[2]. Tale definizione condensa la cosiddetta concezione "monadica" di numero, che secondo molti interpreti sarebbe predominante o persino l'unica rintracciabile nei dialoghi. Con le parole di Annas: «"numero" per Platone sembra naturalmente avere lo stesso valore di "numero naturale" […] o, per essere più precisi, "numero intero positivo" […], ossia la risposta alla domanda: Quanti?»[3]. In tale prospettiva, l'ἀριθμός, ente discreto per eccellenza, è per definizione un tutto composto di "parti". Questa concezione spiega l'introduzione degli esempi aritmetici nell'indagine dei rispettivi dialoghi, ma – come vedremo – non esaurisce in modo definitivo la posizione di Platone in merito alla natura del numero. Dall'analisi emergerà come la

1 Punto di riferimento imprescindibile per l'indagine sul tutto e le parti in Platone è lo studio di Harte (2002), che si confronta in larga misura anche con i dibattiti contemporanei. Per un *excursus* sul rapporto tra il tutto e le parti nel pensiero antico cfr. inoltre Barnes (1988), vedi soprattutto pp. 229–231 per una focalizzazione della discussione su Platone.

2 Cfr. Euclid., *Elem.* VII, def. 2; Arist., *Metaph.* I 1, 1053a30; M 8, 1083b16–17; N 5, 1092b19–20; Nicom., *Arithm. introd.* I 7, 1.1–2.

3 Annas (1992) [1976], p. 42; vedi pp. 42–52; una posizione analoga è difesa da Pritchard (1995), pp. 14–18 e Mendell (2022), pp. 365–366. A favore di una lettura più problematica Cattanei (2011), che, contro un'opinione diffusa della «comunità scientifica che tende a uniformare gli *arithmoi* di cui parlano i personaggi dei dialoghi alla concezione "monadica" di numero» (p. 59), mette in luce come nei dialoghi «i differenti significati di *arithmos* non sono uniformabili in astratto, ma anzi si assiste a una difesa corale della pluralità interna e della flessibilità dell'universo degli *arithmoi*» (p. 70).

DOI:10.1163/9789004701472_004

concezione "monadica" di numero sia da una parte presentata come un dato incontrovertibile, dall'altra sia invece oggetto, in modo più o meno implicito, di discussione problematica. L'ἀριθμός di Platone è sì una pluralità di unità; e tuttavia, non sempre si esaurisce meramente nella somma delle parti da cui è composto. Sulla base di questa linea guida, si vaglierà l'ipotesi secondo cui ciò che rende il numero un esempio assai proficuo nell'indagine sull'intreccio tra le parti, il tutto e l'intero non sia semplicemente il suo essere un ente discreto per antonomasia, ma soprattutto la sua natura ambivalente e complessa, che oscilla tra il tutto e l'intero.

1 L'esempio del sei (*Theaet.* 204b–e)

Il *Teeteto* è il dialogo in cui affiora nel modo forse più emblematico la concezione di ἀριθμός come numero "monadico". Essa emerge chiaramente in un esempio matematico a prima vista semplice (204b–e), nel quale il paradigma numerico viene introdotto per dimostrare l'identità tra il tutto e tutte le parti che lo compongono[4]. Il contenuto matematico di questo passo, specie in confronto ad altri luoghi matematici dello stesso dialogo, non ha ricevuto l'attenzione che meriterebbe a motivo della sua banalità, perlomeno apparente[5]. A un esame attento, l'esempio si dimostra in realtà rilevante nella misura in cui rappresenta – come vedremo – un invito a problematizzare la concezione "monadica" di numero.

L'esempio viene introdotto nella terza sezione del dialogo, dedicata alla definizione di conoscenza come «opinione vera accompagnata da *logos*» (201c–210b). Stando a questa definizione proposta da Teeteto, solo le cose «che possiedono *logos* sono conoscibili», mentre quelle «sprovviste di *logos* sono inconoscibili» (201d2–3). È in questo contesto che Socrate presenta la teoria del sogno (201d8)[6], secondo la quale gli elementi (στοιχεῖα), che sono privi di λόγος, sono inconoscibili, mentre il composto (συλλαβή), che dà origine a un

4 Per riflettere sul ruolo dell'ἀριθμός entro un orizzonte mereologico è inoltre utile prendere in considerazione *Euthyphr.* 12c–e, *Crat.* 432a–b (sui quali cfr. *infra*, 2.1 e 3.2), e *Plt.* 262d–263a, nei quali si allude, sebbene a partire da prospettive eterogenee, al rapporto tra numero e parti.

5 Cfr. Acerbi (2005), p. 319; Nercam (2011), p. 2.

6 Sulla teoria del sogno vedi Cornford (1935), pp. 142–151; Bostock (2005) [1988], pp. 202–222; McDowell (2004), pp. 230–245; Sedley (2004), pp. 163–168; Brancacci (2010); per una rassegna di contributi bibliografici ulteriori si rimanda a Ferrari (2011), p. 108, n. 133. Sul dibattito in merito alla paternità di tale teoria si vedano e Cornford (1935), pp. 143–145 e Ferrari (2011), p. 487, n. 309; l'attribuzione della teoria ad Antistene, su cui vige un ampio consenso, è stata contestata da Burnyeat (1970).

λόγος, è conoscibile (201e1–202c5; cfr. anche 202d10–e1)[7]. Nell'approfondire il rapporto tra gli elementi e il composto di cui fanno parte, Socrate ricorre in primo luogo all'esempio dell'alfabeto, in secondo luogo al paradigma del numero. Nel primo caso (202e–203e) ci si chiede sostanzialmente se la sillaba si identifichi con le lettere da cui è formata o si debba piuttosto considerare come «una forma unica (μίαν τινὰ ἰδέαν) generata dalla loro combinazione» (203c4–6; cfr. anche 203e2–5). In altri termini, si tratta di stabilire se il composto sia un aggregato oppure un intero non riducibile alla somma delle proprie parti. Coraggiosamente, e correttamente, Teeteto difende la tesi per cui l'intero (τὸ ὅλον), pur essendo composto da parti (ἐκ τῶν μερῶν), «rappresenta una forma unica (ἕν τι εἶδος) diversa da tutte le parti (ἕτερον τῶν πάντων μερῶν)»; alla luce di ciò, il tutto (τὸ πᾶν) e l'intero (τὸ ὅλον) sarebbero da considerarsi come due cose distinte: il primo come un aggregato, il secondo come qualcosa di unitario che va al di là delle proprie parti (204a8–b9). Sulla scorta di altri dialoghi[8] possiamo affermare che Teeteto qui indichi bene la via; eppure, Socrate lo induce a identificare il tutto con l'intero (204b). Nel condurlo ad accettare tale equiparazione, Socrate invita Teeteto innanzitutto ad ammettere che non vi sia alcuna differenza tra il tutto (τὸ πᾶν) e tutte le parti che lo costituiscono (τὰ πάντα). È a tal fine che viene introdotto l'esempio del numero sei.

1.1 *Il sei come τὸ πᾶν e τὰ πάντα*

Per persuadere Teeteto dell'identità del tutto e di tutte le cose che lo compongono, Socrate afferma:

> {ΣΩ.} Τί δὲ δή; τὰ πάντα καὶ τὸ πᾶν ἔσθ' ὅτι διαφέρει; οἷον ἐπειδὰν λέγωμεν ἕν, δύο, τρία, τέτταρα, πέντε, ἕξ, καὶ ἐὰν δὶς τρία ἢ τρὶς δύο ἢ τέτταρά τε καὶ δύο ἢ τρία καὶ δύο καὶ ἕν, πότερον ἐν πᾶσι τούτοις τὸ αὐτὸ ἢ ἕτερον λέγομεν; {ΘΕΑΙ.} Τὸ αὐτό. {ΣΩ.} Ἆρ' ἄλλο τι ἢ ἕξ; {ΘΕΑΙ.} Οὐδέν. {ΣΩ.} Οὐκοῦν ἐφ' ἑκάστης λέξεως πάντα ἓξ εἰρήκαμεν; {ΘΕΑΙ.} Ναί. {ΣΩ.} Πᾶν δ' οὐδὲν λέγομεν τὰ πάντα λέγοντες; {ΘΕΑΙ.} Ἀνάγκη. {ΣΩ.} Ἦ ἄλλο τι ἢ τὰ ἕξ; {ΘΕΑΙ.} Οὐδέν.

7 Si noti l'ambivalenza terminologica di στοιχεῖον e συλλαβή, che fin qui sono impiegati per indicare rispettivamente l'elemento e il composto, ma da *Theaet.* 202e6 in poi denotano la lettera dell'alfabeto e la sillaba. Sulla ricchezza semantica del termine στοιχεῖον vedi Morrow (1970), pp. 326–328 e Oberhammer (2016), pp. 39–49. Interessanti in merito anche le riflessioni di Maffi (2007), pp. 3–4 sulla differenza tra στοιχεῖον e μέρος.

8 Cfr. soprattutto il *Parmenide*, su cui si veda l'eccellente analisi di Harte (2002), pp. 48–157.

> Socrate: – «E allora? È possibile che tutte le cose e il tutto[9] siano differenti? Ad esempio, quando diciamo uno, due, tre, quattro, cinque e sei, e quando diciamo due volte tre o tre volte due o quattro e due oppure tre, due e uno, in tutti questi casi ci stiamo riferendo alla stessa cosa o a qualcosa di diverso?». Teeteto: – «Alla stessa cosa». Socrate: – «Qualcos'altro di diverso dal numero sei?». Teeteto: – «Null'altro». Socrate: – «Perciò in ciascuna espressione abbiamo indicato tutti i sei?». Teeteto: – «Sì». Socrate: – «Di nuovo: dicendo il tutto non ci riferiamo a nient'altro che a tutte le cose?». Teeteto: – «Per forza». Socrate: – «Che è qualcos'altro dal sei?». Teeteto: – «Nient'altro». (*Theaet.* 204b10–c11, tr. Ferrari, modificata)

Nell'esempio, di pertinenza al contempo dell'aritmetica e della λογιστικὴ τέχνη[10], il numero sei è considerato sotto un duplice profilo, vale a dire come τὸ πᾶν e come τὰ πάντα, laddove τὰ πάντα rinvia a unità (o collezioni di unità) variamente combinate, con le quali si *denota*[11] sempre il sei. Il paradigma numerico, che mira a dimostrare in modo graduale e progressivo l'identità del tutto e di tutte le cose che lo compongono[12], risulta efficace alla luce della concezione "monadica": l'ἀριθμός, in quanto pluralità di unità (cfr. Euclid., *Elem.* VII, def. 2), è per definizione un tutto composto di "parti". Il numero sei è quindi una molteplicità variamente articolata, in cui si può osservare la coincidenza tra il sei considerato come qualcosa di unitario e tutti i numeri più piccoli che lo compongono come parti.

Esaminiamo ora più da vicino le operazioni indicate nel testo.

---

9 Dato che τὰ πάντα indica tutte le parti che compongono un tutto, alcuni interpreti rendono τὸ πᾶν e τὰ πάντα rispettivamente con «tutto» e «tutte le parti» (Mazzarelli), con «sum» e «all the things» (Cornford), o con «sum» e «all» (Burnyeat-Levett). Preferibile è la resa di Ferrari, più aderente all'originale, che corrisponde, in inglese, alla traduzione proposta da Denyer, adottata da Harte e accolta da Acerbi: «all of it» e «all of them» (cfr. Harte [2002], p. 40, n. 77; Acerbi [2005], p. 321, n. 4).

10 Come Annas (1992) [1976], p. 39 mette in luce, in questo passo sembra che «contare e calcolare» non «siano attività di genere diverso», ma che «si presuppongano a vicenda». Per maggiori dettagli sulla λογιστικὴ τέχνη, cfr. *infra*, pp. 110–112.

11 Si noti nel passo l'alta frequenza di verbi dichiarativi: λέγωμεν (204b11); λέγομεν (204c2); λέξεως, εἰρήκαμεν (204c6); λέγομεν, λέγοντες (204c8); προσαγορεύομεν (204d2); λέγωμεν (204d4). Devo questa osservazione a Verity Harte.

12 Tra le strategie messe in atto per raggiungere questo obiettivo può essere annoverato il costante passaggio dal singolare al plurale, osservabile non solo in πᾶν e πάντα, ma anche nel modo di indicare il numero sei, espresso due volte senza articolo e la terza volta con l'articolo plurale; 204c4: ἕξ; 204c6: ἕξ; 204c10: τὰ ἕξ. Cfr. in merito anche Nercam (2011), pp. 5–6.

TABELLA 3 Calcoli in *Teeteto* 204b11–c2

a.	ἕν, δύο, τρία, τέτταρα, πέντε, ἕξ	(204b11)
b1.	δὶς τρία	(204c1)
b2.	τρὶς δύο	(204c1)
c1.	τέτταρά τε καὶ δύο	(204c1)
c2.	τρία καὶ δύο καὶ ἕν	(204c1–2)

L'enumerazione in a. (1, 2, 3, 4, 5, 6) si può immaginare come una progressione ordinata in cui, attraverso l'aggiunta di unità a unità, si generano coppia, trio, quartetto, quintetto e sestetto. Le operazioni indicate in c1. e c2. sono inequivocabilmente somme (4 + 2; 3 + 2 + 1). Più ambigui b1. e b2., che potrebbero contemplare prodotti[13] o addizioni[14]. Nel primo caso avremmo 2 × 3 (b1.) e 3 × 2 (b2.); nel secondo caso, invece, 3 + 3 (b1.) e 2 + 2 + 2 (b2.)[15]. Benché il risultato di calcolo sia identico in entrambi i casi (2 × 3 = 3 + 3; 3 × 2 = 2 + 2 + 2), la seconda lettura è da preferirsi perché più aderente alle procedure della matematica dell'epoca, in cui la moltiplicazione consisteva in una forma abbreviata del procedimento di addizioni ripetute[16].

Vi sono ragioni specifiche per cui Platone prende in esame proprio il numero sei? Benché l'aggettivo τέλειος non ricorra nel testo[17], per Acerbi il sei sarebbe stato scelto in qualità di numero perfetto[18]. Secondo la definizione euclidea, il «numero perfetto è quello che è uguale alle sue stesse parti»[19], ossia quel numero che equivale alla somma dei suoi divisori. Platone alluderebbe al numero perfetto in 204c1–2: tre, due e uno (τρία καὶ δύο καὶ ἕν) sono infatti le

13 Nercam (2011), pp. 4; 7; 10–11.

14 Acerbi (2005), pp. 324; 327.

15 Le medesime combinazioni ricorrono anche in *Parm.* 143e5–7.

16 Vedi Euclid., *Elem.* VII, def. 16: «Un numero è detto moltiplicare (πολλαπλασιάζειν) un numero, quando, quante unità siano in esso, tante volte sia composto (συντεθῇ) quello che è moltiplicato, e risulti un certo ⟨numero⟩» (tr. Acerbi). Cfr. in merito Fowler (1999) [1987], pp. 14–15; Acerbi (2005), p. 324, n. 13; Brisson-Ofman (2020b), p. 4 e n. 5.

17 L'espressione τέλειος ἀριθμός ricorre altrove nel *corpus*, ma non nell'accezione tecnica euclidea (*Elem.* VII, def. 23), bensì con significato cosmologico: in *Resp.* VIII, 546b5 il numero «perfetto» viene contrapposto al numero geometrico, noto come "nuziale"; in *Tim.* 39d2–7 è il numero che definisce la durata dell'anno perfetto (τὸν τέλεον ἐνιαυτόν).

18 Acerbi (2005).

19 Euclid., *Elem.* VII, def. 23: Τέλειος ἀριθμός ἐστιν ὁ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος ὤν (tr. Acerbi). Cfr. Heath (1921), vol. I, pp. 74–76. Sul procedimento per ricavare i numeri perfetti vedi Euclid., *Elem.* IX, prop. 36; cfr. Becker (1965), pp. 131–136. Per una rassegna di testimonianze sui numeri perfetti nelle fonti matematiche antiche vedi Acerbi (2005), pp. 335–341.

"parti" (o divisori) del sei, la cui somma equivale a sei (3 x 2 x 1 = 3 + 2 + 1 = 6). Considerato che i numeri perfetti sono piuttosto rari[20], il sei sarebbe dunque uno dei pochissimi numeri che Platone avrebbe potuto usare per proporre un esempio davvero efficace. Per affrontare la questione è utile richiamare i principali significati tecnico-matematici di "parte" che ricorrono nelle fonti antiche[21]. Alla luce della definizione euclidea di ἀριθμός come «molteplicità composta di unità» (*Elem.* VII, def. 2, tr. Acerbi), parte del numero è l'unità, o monade. In secondo luogo, nell'accezione propriamente tecnica del termine, «un numero è "parte" (μέρος) di un [altro] numero, il minore di quello maggiore, quando esso misuri (καταμετρῇ) il maggiore» (*Elem.* VII, def. 3). In un terzo senso, più esteso, «parti» (μέρη) sono i numeri minori contenuti in un numero maggiore, anche qualora non dovessero misurarlo (*Elem.* VII, def. 4)[22]. Tutte queste accezioni di parte possono essere rintracciate nel nostro passo: la parte come unità in a. e in c2.; come numero minore che misura il maggiore in b1., b2. e c2; come numero minore contenuto in un numero maggiore in tutte le combinazioni.

In base alle tre accezioni matematiche di μέρος possiamo ora rileggere l'affermazione di Socrate secondo cui il numero come tutto è identico alle parti che lo compongono, ossia è uguale alla loro somma. Se per «parte» si intende l'unità (*Elem.* VII, def. 2) o un numero minore qualsiasi che non necessariamente misura il maggiore (*Elem.* VII, def. 4), allora il numero in cui τὸ πᾶν e τὰ πάντα si identificano potrebbe essere qualsiasi numero. Se invece si intende «parte» nella seconda accezione, più tecnica, ossia come numero minore che misura il maggiore (*Elem.* VII, def. 3), si ha un'identificazione di τὸ πᾶν e τὰ πάντα solo nei numeri perfetti, che sono gli unici a essere *stricto sensu* uguali alla somma delle loro "parti" (*Elem.* VII, def. 23). Se si accoglie la lettura di Acerbi e si ammette che l'esempio allude ai numeri perfetti, allora l'errore di Teeteto non consisterebbe nell'accettare che nel caso specifico del sei τὸ πᾶν e τὰ πάντα siano uguali, ma nel considerare valida tale identificazione per tutti i numeri in generale[23]. La lettura di Acerbi, efficace nello spiegare il ricorso al sei, presuppone l'identificazione delle "parti" del numero con i suoi divisori. L'equiparazione del numero alle parti che lo compongono, siano esse le unità o

---

20 Tra 1 e 100.000 si danno solo quattro numeri perfetti: 6, 28, 496, 8128 (6 = 1 + 2 + 3; 28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14; 496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248; 8128 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 127 + 254 + 508 + 1016 + 2032 + 4064).

21 Si noti che il termine μέρος non è esplicitamente attestato nell'esempio aritmetico. Sulle accezioni tecnico-matematiche di "parte" vedi *supra*, p. 38.

22 È da segnalare che nel terzo caso il *definiendum* non è la parte, ma *le parti* (μέρη). Cfr. anche Arist., *Metaph.* Δ 25, 1023b12–17.

23 Acerbi (2005), p. 329.

i suoi divisori, non appare tuttavia l'unica interpretazione possibile. Su questo punto tornerò a breve, dopo aver esaminato gli esempi del pletro, dello stadio, e dell'esercito.

1.2 *Il pletro, lo stadio e l'esercito*

L'identificazione di τὸ πᾶν e τὰ πάντα, già esaminata rispetto al numero sei, viene estesa da Socrate a tutti gli enti composti da un certo numero di elementi:

> {ΣΩ.} Ταὐτὸν ἄρα ἔν γε τοῖς ὅσα ἐξ ἀριθμοῦ ἐστι τό τε πᾶν προσαγορεύομεν καὶ τὰ ἅπαντα; {ΘΕΑΙ.} Φαίνεται. {ΣΩ.} Ὧδε δὴ περὶ αὐτῶν λέγωμεν. ὁ τοῦ πλέθρου ἀριθμὸς καὶ τὸ πλέθρον ταὐτόν· ἦ γάρ; {ΘΕΑΙ.} Ναί. {ΣΩ.} Καὶ ὁ τοῦ σταδίου δὴ ὡσαύτως. {ΘΕΑΙ.} Ναί. {ΣΩ.} Καὶ μὴν καὶ ὁ τοῦ στρατοπέδου γε καὶ τὸ στρατόπεδον, καὶ πάντα τὰ τοιαῦτα ὁμοίως; ὁ γὰρ ἀριθμὸς πᾶς τὸ ὂν πᾶν ἕκαστον αὐτῶν ἐστιν. {ΘΕΑΙ.} Ναί. {ΣΩ.} Ὁ δὲ ἑκάστων ἀριθμὸς μῶν ἄλλο τι ἢ μέρη ἐστίν; {ΘΕΑΙ.} Οὐδέν. {ΣΩ.} Ὅσα ἄρα ἔχει μέρη, ἐκ μερῶν ἂν εἴη; {ΘΕΑΙ.} Φαίνεται. {ΣΩ.} Τὰ δέ γε πάντα μέρη τὸ πᾶν εἶναι ὡμολόγηται, εἴπερ καὶ ὁ πᾶς ἀριθμὸς τὸ πᾶν ἔσται. {ΘΕΑΙ.} Οὕτως.
>
> Socrate: – «Dunque nell'ambito delle cose che si formano dal numero non attribuiamo le espressioni il tutto e tutte le cose alla stessa realtà?». Teeteto: – «Pare». Socrate: – «Parliamo dunque di queste cose nel modo seguente: il numero del pletro e il pletro sono la stessa cosa; è così?». Teeteto: – «Sì». Socrate: – «E questo vale anche per lo stadio». Teeteto: – «Sì». Socrate: – «E così anche il numero dell'esercito e l'esercito sono la stessa cosa, e ciò vale per tutti i casi analoghi? Per ciascuno di essi il numero nella sua totalità è la totalità della realtà». Teeteto: – «Sì». Socrate: – «Il numero di ciascuna di queste cose è forse altro dalle parti?». Teeteto: – «Nient'altro». Socrate: – «Tutte le cose che hanno parti sono costituite di parti?». Teeteto: – «Pare». Socrate: – «Ci si è accordati sul fatto che tutte le parti sono il tutto, visto che anche il numero complessivo è il tutto». Teeteto: – «È così». (*Theaet.* 204d1–e7, tr. Ferrari)

La generalizzazione dal numero alle «cose che si formano dal numero», introdotta da ἄρα (204d1), viene proposta come immediata e naturale, ma risulta tutt'altro che evidente. Che cosa significa di preciso l'espressione ἔν γε τοῖς ὅσα ἐξ ἀριθμοῦ ἐστι (204d1)[24]? E qual è l'estensione di questo ambito? Per

24 Cfr. *Crat.* 432a8–9 (ὅσα ἔκ τινος ἀριθμοῦ ἀναγκαῖον εἶναι ἢ μὴ εἶναι), che ricalca l'espressione del *Teeteto* in modo quasi letterale. Nel *Cratilo*, gli enti che «sono o non sono necessariamente in virtù di un certo numero» sembrano essere tali da essere necessariamente

rispondere a queste domande occorre esaminare più da vicino i due casi introdotti da Socrate: il pletro e lo stadio (204d4–8), e l'esercito (204d9–12).

Nel pletro e nello stadio l'identità tra il tutto e il numero delle parti pare non troppo problematica. Ciascuna unità di misura, infatti, «si identifica con il numero di piedi ai quali ammonta»[25]: un pletro equivale a 100 piedi e uno stadio a 600 piedi (= 6 pletri). Data questa equivalenza, Socrate conclude che il numero del pletro e dello stadio sono identici al pletro e allo stadio stessi (204d4–8).

Più ambigua è invece l'affermazione di Socrate secondo cui «anche il numero dell'esercito (ὁ τοῦ στρατοπέδου ⟨ἀριθμός⟩) e l'esercito (τὸ στρατόπεδον) sono la stessa cosa» (204d9–10). Di solito τὸ στρατόπεδον viene tradotto con «esercito» e il suo ἀριθμός viene identificato con il numero dei soldati che compongono le truppe. Se è così, a ben vedere, l'identità tra il tutto e il numero delle parti ha, nel caso dell'esercito, una natura più debole rispetto ai casi precedenti. Infatti, contrariamente al numero e alle unità di misura, che al variare del numero dei loro componenti vengono meno e si trasformano immediatamente in qualcos'altro, l'esercito che dovesse perdere un certo numero di soldati in battaglia continuerebbe a essere un esercito[26]. Si potrebbe anche ritenere, come suggerisce Nercam[27], che στρατόπεδον si riferisca non alle truppe, ma alle dimensioni del territorio su cui l'esercito dispone il proprio accampamento[28]. Secondo una terza lettura, che pare più verosimile sebbene non priva di problematicità, ὁ τοῦ στρατοπέδου ἀριθμός potrebbe indicare il numero delle schiere e delle file in cui l'esercito si dispone. Questa ipotesi è avvalorata da una serie di riferimenti all'esercito in alcuni passi centrali per la riflessione platonica sulle matematiche[29]. Si tratta di passi che insistono sull'importanza delle conoscenze matematiche per l'uomo di guerra, nei quali aritmetica e geometria

---

composti da un determinato numero di parti o elementi, pena il non esistere affatto. Tra gli enti che esistono necessariamente ἔκ τινος ἀριθμοῦ sono esplicitamente annoverati i numeri, ma vanno probabilmente inclusi anche altri oggetti che esistono in quanto composti da un certo numero di elementi costitutivi. Per osservazioni più dettagliate in merito, vedi *infra*, pp. 78–79.

25 Cattanei (2011), p. 66.

26 Su questo punto vedi Burnyeat-Levett (1990), p. 205; perplessità analoghe nei confronti di tale lettura sono avanzate da Harte (2002), pp. 42; 44; Tschemplik (2008), p. 126; Ferrari (2011), p. 503, n. 330; meno critico è invece Sedley (2004), p. 164.

27 Nercam (2011), p. 8, n. 16.

28 Vedi LSJ, *s.v.* στρατόπεδον: *camp*, *encampment*.

29 *Resp.* VII, 522c7–e4; 526c11–d5; *Leg.* VII, 819b2–7; 819c2–5; per il ricorso all'esempio dell'esercito nell'ambito di discussioni matematiche vedi anche *Phil.* 56d9–e3, dove «due eserciti» rappresentano le unità disuguali dell'«aritmetica dei più», contrapposta all'«aritmetica dei filosofi».

forniscono gli strumenti necessari per chi voglia disporre ordinatamente gli schieramenti. Del resto, lo stesso termine con cui si indica lo schieramento militare, τάξις, non è privo di risonanze matematiche (vedi, per esempio, *Tim.* 30a5). Sullo sfondo di tali paralleli l'esempio dell'esercito acquista un certo spessore matematico e risulta così meno singolare; la terza lettura risulta dunque preferibile rispetto alle precedenti. Tuttavia, anche nell'ambito di tale interpretazione l'identità tra il tutto e le parti (vale a dire, tra l'esercito e il numero dei suoi schieramenti) è più debole rispetto a quella riscontrabile nei casi del numero e delle unità di misura, dato che l'esercito continua a essere un esercito anche al variare del numero delle sue schiere.

Questa osservazione invita a interrogarsi sul nesso che lega il sei, le unità di misura e l'esercito: come interpretare «this rather odd assortment»[30]? Il filo che tiene insieme questi esempi può essere immaginato come una linea orizzontale, nei termini di un intreccio di corrispondenze, oppure verticale, nei termini di uno sviluppo progressivo. Una lettura "orizzontale" è rintracciabile nell'interpretazione di Nercam, che individua una corrispondenza tra i tre esempi (i. pletro; ii. stadio; iii. esercito) e tre classi di numeri figurati (numeri i. piani; ii. lineari; iii. "puntuali"), che sarebbero a loro volta riconducibili alle operazioni presentate in *Theaet.* 204b11–c2 (i. 3×2 e 2×3; ii. $4 + 2$ e $3 + 2 + 1$; iii 1, 2, 3, 4, 5, 6)[31]. Benché le corrispondenze suggerite dalla studiosa siano suggestive, esse risultano problematiche per i seguenti motivi. In primo luogo, nel nostro esempio il pletro non è un'unità di misura di superficie, ma di lunghezza[32], il che pone in questione il suo accostamento ai numeri piani. In secondo luogo, queste corrispondenze non mettono in evidenza la specificità del caso dell'esercito, in cui, come si è visto, l'identità tra il tutto e il numero delle parti è più debole. Un'ulteriore perplessità può essere sollevata a proposito dell'inversione dell'ordine dei tre esempi rispetto a quello delle operazioni presentate in 204b11–c2. Se Platone avesse avuto in mente queste corrispondenze, perché avrebbe disposto i tre esempi come li troviamo nel testo (pletro; stadio; esercito) e non conformemente all'ordine delle combinazioni numeriche in 204b11–c2 (esercito; pletro; stadio)? Che non sia necessario rintracciare un intreccio di corrispondenze così stringente tra le combinazioni numeriche da un lato e gli esempi del pletro, dello stadio e dell'esercito dall'altro è suggerito anche dal fatto che il pletro e lo stadio, a ben vedere, non valgono come due esempi distinti, ma come uno solo, essendo semplicemente due istanze

30 Harte (2002), p. 44.

31 Nercam (2011), pp. 9–12.

32 Cfr. però *Theaet.* 174e2, dove πλέθρα indica invece un'unità di misura di superficie, che ammonta a 10.000 piedi quadrati; cfr. Ferrari (2011), p. 359, n. 196.

dell'unità di misura della lunghezza. Più convincente è invece una lettura "verticale" della sequenza di esempi, secondo cui il numero, le unità di misura e l'esercito costituiscono le tappe di una progressione discensiva, nella quale l'identificazione tra il tutto e le sue parti diventa via via meno stringente. Inoltre, la sequenza degli esempi scelta da Platone sembra suggerire una progressiva decrescita del livello di astrazione, o – in termini più precisi – una graduale diminuzione della dignità ontologica degli enti presi in esame. I tre esempi non sono tutti sullo stesso piano e intrecciati tra loro "orizzontalmente", ma sembrano rappresentare – con le parole di Harte – «a certain natural progression […] from the initial numerical examples to things measured by number or *arithmos* (the acre, the mile) to numbers of things (the army)»[33].

1.3 *Il numero: non solo la somma delle sue "parti"*

L'esame condotto fin qui si è concentrato sulle implicazioni matematiche di tre esempi, i quali – secondo quando afferma Socrate – dovrebbero avvalorare l'ipotesi dell'identità del tutto con le parti da cui è composto. Come si è visto, tale identificazione non si manifesta allo stesso modo in tutti e tre gli esempi, risultando più evidente nel caso del numero e delle unità di misura, mentre più problematica nel caso dell'esercito. A fronte di questa osservazione generale, è importante chiedersi in che misura l'esempio del numero rappresenti una prova inconfutabile della tesi che Socrate cerca di dimostrare: è il numero davvero identico alle unità o gruppi di unità da cui è composto?

Prima di rispondere a questa domanda, è utile ripercorrere la via tracciata da Socrate per dimostrare che l'intero (τὸ ὅλον) e tutte le parti da cui è composto (τὰ πάντα) sono la stessa cosa. Tale identificazione si basa su due premesse:

1) τὸ πᾶν = τὰ πάντα
2) τὸ ὅλον = τὸ πᾶν[34]

Sotto la spinta di Socrate entrambe queste premesse vengono accettate da Teeteto. Tuttavia, alla luce di altri passi del *corpus* è altamente verosimile che il punto d'arrivo a cui Socrate conduce Teeteto non sia espressione della posizione di Platone. Come sottolinea Ferrari, «in realtà l'intero argomento con cui Socrate respinge la distinzione tra πᾶν e ὅλον appare problematico e non dovrebbe rispecchiare il punto di vista filosofico dell'autore»; e il sospetto nei confronti della legittimità dell'identificazione tra il tutto e l'intero dovrebbe emergere proprio dal ricorso al «paradigma numerico»[35]. Analogamente argomentava già Centrone, secondo cui Platone, che ammette una distinzione tra

33 Harte (2002), p. 44.
34 Cfr. Centrone (2002), p. 146; Harte (2002), p. 43.
35 Ferrari (2011), pp. 112–113.

l'intero e il tutto, ricorrerebbe a «esempi che suonano sospetti alla luce di altri dialoghi» per segnalare «che l'*eidos* di realtà quali i numeri o le sillabe non è semplicemente identificabile con la somma delle loro parti»[36]. Una spiegazione convincente di questa circostanza è stata offerta da Harte, che mette in luce come nel *Teeteto* la tesi della «composition as identity»[37] è dimostrata stante l'assenza della nozione di «struttura»[38]: solo se l'organizzazione interna delle parti che compongono l'intero è irrilevante, πᾶν e ὅλον possono essere identificati. Tuttavia, argomenta Harte, questa tesi non è difesa da Platone, ma va considerata come oggetto di discussione problematica[39].

Da una parte, concepito come «molteplicità composta di unità» (*Elem.* VII, def. 2, tr. Acerbi), l'ἀριθμός è indubbiamente efficace per il successo della linea argomentativa di Socrate. Infatti, chi potrebbe negare che 2 + 2 + 2 = 6 o che 3 + 2 + 1 = 6? Sarebbe impossibile e insensato negare che tali calcoli non abbiano come risultato 6[40]. Tuttavia, a un esame attento, dire che 3 + 2 + 1 *ha lo stesso numero* di 6 non significa dire che *è identico* a 6. Che tale identificazione sia problematica è confermato da un passo del *Fedone*, in cui si legge che il numero non è semplicemente il risultato delle addizioni e divisioni che in apparenza lo "generano"[41]. Il due, per esempio, pur essendo il risultato di un'addizione di due unità, non si riduce alla loro somma. Proprio come nel *Fedone* l'identificazione di 1 + 1 con 2 risulta tanto vera quanto parziale, anche i calcoli del nostro passo dovrebbero destare alcuni sospetti. In qualità di ente discreto per eccellenza, il numero *ha* parti, ma non *è*, o non è solo, le sue parti; in alcuni casi esso è da concepirsi non come ciò che è identico alla somma delle sue parti, ma come una «idea unica» (cfr. 204a1) che va al di là di esse[42].

36 Centrone (2002), p. 150.

37 Si tratta della tesi secondo cui tra le parti e il tutto vi è un rapporto di identità, cfr. Harte (2002), p. 22.

38 Harte (2002), p. 47. Maffi (2007) rintraccia l'emergere della nozione di struttura già nel *Teeteto* (203a1–208b10), fatto che a suo avviso sarebbe suggerito dal termine οὐσία, inteso come «struttura portante» e «codice genetico primordiale» (p. 11, n. 18).

39 Harte (2002), p. 47.

40 Cfr. Burnyeat-Levett (1990), p. 205; Centrone (2002), p. 148. A una strategia analoga si ricorre anche in *Resp.* I, 337a–b, dove Socrate, nel confutare Trasimaco, propone una serie di calcoli che hanno sempre come risultato 12, presentandoli come un'ovvietà incontrovertibile. Le operazioni prescritte sono analoghe a quelle previste, nell'esempio del sei, in *Theaet.* 204c1 (cfr. *supra*, p. 70, tabella 3, b1. e b2): δὶς ἕξ (6 + 6); τρὶς τέτταρα (4 + 4 + 4); ἑξάκις δύο (2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2); τετράκις τρία (3 + 3 + 3 + 3).

41 Cfr. *Phaed.* 96e6–97b7; 101b9–d2, su cui vedi *infra*, pp. 145–148; 150–152.

42 Vedi Burnyeat-Levett (1990), pp. 207–208; Centrone (2002), p. 149.

L'identità di τὸ πᾶν e τὰ πάντα, allora, è solo parzialmente appropriata non solo per l'esercito e in generale «nell'ambito delle cose che si formano dal numero» (204d1), ma anche per l'ἀριθμός. In conclusione, una volta dimostrato che l'argomento volto a identificare τὸ ὅλον con τὰ πάντα non riflette il punto di vista platonico, e che persino nel caso del numero l'identificazione di τὸ πᾶν e τὰ πάντα non è valida in assoluto, occorre leggere l'esempio come un invito a problematizzare la tesi secondo cui l'intero e il tutto sarebbero identici tra loro o alla somma delle loro parti costitutive.

2 Il dieci «in sé» (*Crat.* 432a–b)

Un esempio aritmetico del *Cratilo* ricalca, in alcuni punti quasi letteralmente, l'esempio del *Teeteto* appena esaminato. Il nucleo problematico non è, come nel *Teeteto*, il problema del rapporto tra il tutto e le parti, ma la natura del linguaggio. Più precisamente, oggetto di discussione è la concezione naturalistica del linguaggio di cui si fa portatore Cratilo, secondo cui il nome imiterebbe, mediante lettere e sillabe, l'essenza della cosa nominata (423b, 423e, 424b, 430a–b; *passim*). Il punto di vista di Cratilo, che equipara i nomi alle imitazioni e alle immagini[43], motiva l'accostamento da parte di Socrate dei nomi alle esecuzioni pittoriche (430b–431e), volto a far convenire Cratilo sulla distinzione tra riproduzioni corrette e scorrette, altresì dette buone e cattive[44]. In questo modo, se i nomi sono immagini o imitazioni delle cose, allora – proprio come nel caso dei dipinti – essi sono corretti e belli quando riproducono ciò che raffigurano in modo esaustivo, mentre sono cattivi quando vi si aggiungono o sottraggono elementi che non appartengono all'oggetto rappresentato. A questo punto Cratilo, che pure si era mostrato fin qui in accordo con Socrate, introduce un nuovo argomento (431e9–432a4)[45]. Prendendo in considerazione l'arte grammatica, Cratilo osserva come l'aggiunta, la sottrazione o la modifica – all'interno di un nome – anche di

---

43 Da segnalare lo slittamento terminologico da μίμημα (*Crat.* 423b9; 425d2; 430a10; 430b4; 430b8; 430b10; 430d4; 430e10; 431a3; cfr. anche 434b7; 437a9) a εἰκών (431d5–6, 433c5).

44 Mentre la discussione fino a *Crat.* 431c si concentra sulla contrapposizione tra riproduzioni corrette e scorrette, o vere e false (vedi soprattutto 430c–431c), in *Crat.* 431c–e Socrate insiste invece sulla contrapposizione καλά-πονηράς (431c10; 431c13); καλή-καλὴ δὲ οὔ (431d4; 431d6–7); τὰ μὲν καλῶς-τὰ δὲ κακῶς (431d7–8). Per una discussione in merito vedi Ademollo (2011), pp. 354–355; 358.

45 L'argomento è stato definito da Sedley (2003), p. 137 come «[Cratilus'] last stand in this battle» e da Barney (2001), p. 111 come «perhaps his cleverest point of the dialogue». Per una valutazione della tenuta di tale argomento cfr. Ademollo (2011), pp. 357–358 e Barney (2001), pp. 111–112.

una sola lettera non generi un nome scorretto, ma dia luogo immediatamente a un altro nome. In risposta, Socrate obietta che il rilievo di Cratilo non sia valido per le immagini, e di conseguenza per i nomi, ma valga tutt'al più in altri ambiti, come in quello del numero:

> Ἴσως ὅσα ἔκ τινος ἀριθμοῦ ἀναγκαῖον εἶναι ἢ μὴ εἶναι πάσχοι ἂν τοῦτο ὃ σὺ λέγεις, ὥσπερ καὶ αὐτὰ τὰ δέκα ἢ ὅστις βούλει ἄλλος ἀριθμός, ἐὰν ἀφέλῃς τι ἢ προσθῇς, ἕτερος εὐθὺς γέγονε.
>
> Socrate: – «Forse quel che tu dici lo possono subire cose tali che sono o non sono necessariamente in virtù di un certo numero, come anche il dieci stesso, o qualunque altro numero tu voglia, che diventa immediatamente un altro se togli o aggiungi qualcosa». (*Crat.* 432a8–b1, tr. Aronadio, modificata)

Come emerge dal brano citato, il numero a cui si applichi un'addizione o una sottrazione non è scorretto, ma si trasforma subito in un numero diverso; secondo la concezione "monadica", il numero è una collezione di unità: un dato numero diventa dunque un altro numero qualora si alteri il numero delle unità che lo compongono mediante addizione o sottrazione[46].

Se il senso complessivo dell'esempio risulta chiaro, più problematica è l'interpretazione delle singole espressioni impiegate da Socrate. Per esempio: Socrate contempla qui *solo* il caso del numero? Quali sono di preciso le cose che esistono «in virtù di un certo numero»? Che cosa di preciso viene aggiunto e sottratto? La prima locuzione su cui vale la pena di soffermarsi è ὅσα ἔκ τινος ἀριθμοῦ [...] εἶναι (432a8). Essa può essere meglio compresa alla luce dell'espressione, pressoché identica, attestata in *Theaet.* 204d1 (ἔν γε τοῖς ὅσα ἐξ ἀριθμοῦ ἐστι), che è usata in riferimento alle unità di misura e agli enti composti da un certo numero di parti[47]. Anche nel *Cratilo*, Socrate sembra avere in mente enti che esistono necessariamente (ἀναγκαῖον εἶναι) in quanto composti da un certo numero di parti costitutive, e tali perciò da non esistere più (μὴ εἶναι) in seguito all'aggiunta o all'eliminazione di un elemento (432a8–9). Più precisamente, il pronome ὅσα (432a8) potrebbe essere riferito (i) agli enti la cui esistenza è legata all'essere composti da un determinato numero di

46 Sul numero come collezione di unità, cfr. *supra*, pp. 66–67. Secondo Sedley (2003), pp. 45; 137, qui si metterebbe a fuoco l'esattezza come tratto specifico delle matematiche: in aritmetica, il risultato di un'addizione ammette una sola risposta corretta.

47 Per maggiori dettagli su questo passo cfr. *supra*, 3.1. Sul parallelismo tra *Theaet.* 204d1 e *Crat.* 432a8 vedi anche Barney (2001), p. 112; Ademollo (2011), pp. 359–360.

elementi[48], (ii) ai numeri[49], oppure (iii) a entrambi[50]. A supporto della lettura (i) può essere richiamata la locuzione analoga ἔν γε τοῖς ὅσα in *Theaet.* 204d1, che presuppone una generalizzazione dai numeri alle cose composte da un certo numero di elementi. L'interpretazione (ii) può essere a sua volta avvalorata dal fatto che l'esempio aritmetico introdotto da Socrate riguarda, in effetti, «il dieci stesso, o qualunque altro numero» (432a9–10). Sebbene, data l'ambiguità di ὅσα, entrambe le interpretazioni siano in linea di principio ammissibili, entrambe risultano eccessivamente unilaterali. Niente esclude infatti che ὅσα (432a8) possa comprendere sia il numero, sia gli enti che esistono in virtù del possesso di un determinato numero di parti – come, per esempio, un quartetto d'archi, il quale, se si sottrae o aggiunge un componente, cessa di esistere come quartetto e si trasforma immediatamente in un trio o in un quintetto[51].

La seconda espressione su cui è opportuno soffermarsi è ἐὰν ἀφέλῃς τι ἢ προσθῇς (432a10–b1). In essa, è interessante osservare l'uso tecnico di ἀφαιρέω e προστίθημι, due verbi che nei dialoghi assumono talora significato ordinario (togliere e aggiungere), talora tecnico-matematico (sottrarre e sommare)[52]. Proprio il gioco con la duplicità di accezioni, ordinaria e matematica, dei due verbi, rende efficace il parallelismo tra il nome, a cui si aggiungono e tolgono lettere[53], e il numero, a cui si sommano e sottraggono unità. Funzionale al parallelismo è anche il generico τι (432a10), con cui verosimilmente si allude a un'unità (o a un gruppo di unità). In altri termini, il dieci esiste necessariamente

48 Vedi Barney (2001), p. 112, che traduce ὅσα con «things» e conseguentemente rende καί (432a9) con «also».

49 A favore di questa lettura è Reeve (1998), p. xxxviii, che traduce ὅσα con «numbers».

50 Questa lettura è difesa da Ademollo (2011), pp. 359–360, che considera il numero come «limiting case» e «special case» degli enti composti necessariamente da un certo numero di elementi.

51 Per questa analogia musicale si vedano anche Barney (2001), p. 112; Ademollo (2011), p. 359.

52 Il verbo προστίθημι (e il sostantivo corrispondente πρόσθεσις) è il termine tecnico per indicare l'addizione in *Phaed.* 96e8–9; 97a1; 97b2; 101b9; 101c7; *Crat.* 432b1. Esso ricorre nei dialoghi anche con accezione geometrica, con riferimento all'applicazione delle aree: nell'esperimento maieutico con lo schiavo di Menone indica l'applicazione di lati (*Men.* 83a5–6) o superfici (*Men.* 84d5) a una costruzione geometrica; in *Resp.* VII, 527a9 esso è espressione, accanto a τετραγωνίζειν e παρατείνειν, del linguaggio «ridicolo» dei geometri. Sul significato geometrico del termine vedi Mugler (1958), pp. 367–368, *s.v.* προστιθέναι. Il verbo ἀφαιρέω, quando impiegato con accezione matematica, indica la sottrazione. Esso assume una valenza aritmetica in *Crat.* 432a10 e matematico-cosmologica in *Tim.* 35b4–5, dove è impiegato nella descrizione della struttura matematica dell'anima del mondo. Tutte le altre occorrenze dei due termini nei dialoghi, assai numerose, sono prive di valenza tecnico-matematica.

53 Per l'uso di uno o entrambi i verbi con riferimento alle lettere vedi *Crat.* 393d3; 393e5; 394b5; 407b6; 414c1; 418a6; 431d6; 432a1.

in quanto composto da dieci unità, ed è tale che, se vi si aggiunge qualcosa, poniamo un'unità, si trasforma immediatamente in undici. Che a essere aggiunta o sottratta al dieci sia un'unità (o un gruppo di unità) si desume sia dal contesto sia dalla definizione di ἀριθμός come pluralità di unità (cfr. *Elem.* VII, def. 2). L'ambiguità del testo greco ha tuttavia dato origine a letture alternative, come la proposta ingegnosa di Guthrie[54], secondo il quale Socrate si riferirebbe all'aggiunta o sottrazione di lettere, e non di unità. Considerando che i Greci scrivevano i nomi dei numeri mediante lettere, Guthrie ricostruisce il senso del passo nel modo seguente: se al dieci, che nella notazione antica si indica con ι, si aggiunge una lettera, poniamo α (che equivale a un'unità), esso si trasforma immediatamente in 11. Questa interpretazione è giustificata dall'ambiguità di τι (432a10), ma non pare compatibile con il contesto argomentativo. Socrate, infatti, vuole rimarcare l'asimmetria tra il nome e il numero, asimmetria che viene meno se si adotta la lettura di Guthrie. Sulla base della sua interpretazione, la replica di Socrate (432a8–b4) non sarebbe più un'obiezione polemica nei confronti dell'argomento di Cratilo, ma ne rappresenterebbe un'esemplificazione.

A supporto della nostra interpretazione dell'esempio, secondo cui a essere aggiunta (o sottratta) al dieci è un'unità, possono essere richiamate anche alcune fonti antiche che presentano una considerevole affinità terminologica e contenutistica con il passo del *Cratilo*[55]. Nei *Dissoi logoi*, per esempio, si riflette sui cambiamenti che subiscono i nomi quando si modifica l'accento o la quantità delle sillabe, cambiamenti che risultano ancor maggiori «se uno vi aggiunge o vi toglie qualcosa»; anche in questo passo il togliere o l'aggiungere «qualcosa» è illustrato attraverso l'esempio aritmetico del dieci da cui si sottrae, o a cui si somma, un'unità: «se si toglie uno a dieci oppure lo si aggiunge a dieci, non ci sarà più né dieci né uno»[56]. Che l'aggiunta e la sottrazione di qualcosa, sia pure «un granello di sabbia» a un numero «dispari, o se vuoi, invece, anche a uno pari» trasformi il numero di partenza in un altro numero si legge invece in un frammento dello Pseudo-Epicarmo[57]. Il riferimento al pari e al dispari, assente nel *Cratilo*, è degno di nota se si considera che l'aggiunta o la sottrazione di un'unità a un numero pari trasforma questo immediatamente in un dispari (e viceversa)[58]. Un esempio aritmetico analogo ricorre inoltre in un passo di

54 Guthrie (1978), p. 13, n. 1.
55 Su questi paralleli cfr. Ademollo (2011), p. 360.
56 *Diss. log.*, fr. 5.12–14 = DK 90C5 (tr. Migliori-Ramelli-Reale).
57 Diog. Laert., III, 11 = DK 23B2 (tr. Reale).
58 Tracce di questa teoria, documentata in Arist., *Metaph.* M 8, 1084a3–4, si trovano anche nei dialoghi: cfr. *Phaed.* 105c4–8. Per una discussione sui nessi tra l'unità, il pari e il dispari e sulla confusione tra uno e unità addizionale si rimanda ad Annas (1992) [1976], pp. 87–89 e Stone (2018), pp. 56; 60–61.

Aristotele, in cui si evidenzia un tratto di continuità tra il numero e la definizione, ossia l'essere entrambi divisibili in parti non ulteriormente divisibili. Proprio come «se si toglie (ἀφαιρεθέντος) qualcosa dal numero o si aggiunge (προστεθέντος) qualcuna delle cose di cui il numero è costituito (τινὸς [...] ἐξ ὧν ὁ ἀριθμός ἐστιν), il numero non è più lo stesso ma è diverso, anche qualora sia tolta o sia aggiunta (ἀφαιρεθῇ ἢ προστεθῇ) la cosa più piccola», analogamente «neppure la definizione, né il "che cos'era essere", saranno più ⟨la stessa cosa⟩, una volta tolto o aggiunto qualcosa (ἀφαιρεθέντος τινὸς ἢ προστεθέντος)»[59].

L'enfasi sulla concezione "monadica" emersa finora impone infine di volgere l'attenzione verso lo statuto ontologico del numero attorno a cui ruota l'esempio: il «dieci in sé» (αὐτὰ τὰ δέκα 432a9–10). Nei dialoghi, la qualifica «in sé» ricorre spesso con riferimento a enti matematici. Oltre al dieci, si annoverano i «numeri in sé»[60], «l'uno in sé»[61], «il cinque e il sette in sé»[62], «l'undici e il dodici in sé»[63]; in campo geometrico, invece, si ritrovano il «quadrato in sé» e la «diagonale in sé»[64] così come il «cerchio in sé»[65]; tra le nozioni comuni a più discipline matematiche sono infine da ricordare «l'uguale e gli uguali in sé»[66]. Questa è la terminologia con cui Platone denota le Idee e il suo uso potrebbe perciò indurre a includere tali enti «in sé» nel novero delle forme intelligibili[67]. Allo stesso tempo, però, tali enti appaiono spesso suscettibili di operazioni e non possono dunque essere considerati, in quei casi, perfettamente coincidenti con le Idee[68]. Se «dieci in sé» fosse l'Idea del dieci, come potrebbe essere suscettibile di addizione o sottrazione, dal momento che ogni Idea è unica e indivisibile? Sulla base di questa obiezione appare perciò necessario concludere che l'espressione αὐτὰ τὰ δέκα non implica un'allusione alle

59 *Metaph.* H 3, 1043b34–1044a2 (tr. Berti, modificata). Sul nesso tra questo passo e l'esempio aritmetico del *Cratilo* si vedano Pritchard (1995), pp. 123–124 e Ademollo (2011), p. 360, n. 88. Un esempio aritmetico analogo ricorre anche nella definizione aristotelica di mutilo in *Metaph.* Δ 27, 1024a11–16.

60 *Resp.* VII, 525d6: αὐτῶν τῶν ἀριθμῶν.

61 *Resp.* VII, 525d9: αὐτὸ τὸ ἕν; cfr. anche *Soph.* 245a5–6.

62 *Theaet.* 196a2: αὐτὰ πέντε καὶ ἑπτά.

63 *Theaet.* 196a6–7: ἕνδεκα αὐτά; δώδεκα αὐτά; 196b5: αὐτὰ τὰ δώδεκα.

64 *Resp.* VI, 510d7–8: τοῦ τετραγώνου αὐτοῦ [...] διαμέτρου αὐτῆς.

65 ?*Epist.* VII, 342c2–3; 342c7; 343a7–8: αὐτὸς [...] ὁ κύκλος.

66 *Phaed.* 74a11–12: αὐτὸ τὸ ἴσον; 74c1: αὐτὰ τὰ ἴσα; vedi anche 74c4–5; 74e7; 78d3.

67 Secondo molti interpreti questo costituirebbe un argomento decisivo a supporto dell'equiparazione degli enti matematici alle Idee; vedi Shorey (1903), p. 83 e n. 631; Cook Wilson (1904), p. 258; Robinson (1953) [1941], pp. 195; 197; Cross-Woozley (1964), pp. 236–237; Mohr (1981), p. 622; Mittelstraß (1985), pp. 404–405. *Contra* Adam (1963) [1902], vol. II, p. 68; Burnyeat (1987), p. 219, n. 19; Burnyeat (2000), pp. 35–37; Yang (1999). Sull'identificazione dei numeri a singole Idee e sul dibattito intorno ai numeri ideali (o Idee-numeri) cfr. *supra*, 17; 19–20.

68 Cfr. Annas (1975); Cattanei (1996), pp. 121–130; 141–142; cfr. anche *supra*, pp. 16; 18.

Idee[69]. L'espressione «in sé» nel passo appena esaminato costituisce dunque un caso, non certo l'unico, di oscillazione terminologica in Platone.

2.1 *Numeri e nomi*

Ora che gli aspetti matematici dell'esempio sono stati esaminati nel dettaglio, vediamo in che modo la sua introduzione risulti strategica nel quadro complessivo della confutazione di Cratilo. L'esempio era stato introdotto da Socrate, lo ricordiamo, per mostrare che l'argomento di Cratilo (431e9–432a4) fosse valido per il numero e per le cose la cui esistenza dipende dal numero, ma non per le immagini, e quindi per i nomi. Mentre un dato numero deve necessariamente contenere tutte le unità che lo compongono per esistere come quel dato numero, l'immagine non deve affatto riprodurre tutti gli elementi dell'originale che raffigura:

> {ΣΩ.} τοῦ δὲ ποιοῦ τινος καὶ συμπάσης εἰκόνος μὴ οὐχ αὕτη ⟨ᾖ⟩ ἡ ὀρθότης, ἀλλὰ τὸ ἐναντίον οὐδὲ τὸ παράπαν δέῃ πάντα ἀποδοῦναι οἷόν ἐστιν ᾧ εἰκάζει, εἰ μέλλει εἰκὼν εἶναι. σκόπει δὲ εἰ τὶ λέγω. ἆρ' ἂν δύο πράγματα εἴη τοιάδε, οἷον Κρατύλος καὶ Κρατύλου εἰκών, εἴ τις θεῶν μὴ μόνον τὸ σὸν χρῶμα καὶ σχῆμα ἀπεικάσειεν ὥσπερ οἱ ζωγράφοι, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐντὸς πάντα τοιαῦτα ποιήσειεν οἷάπερ τὰ σά, καὶ μαλακότητας καὶ θερμότητας τὰς αὐτὰς ἀποδοίη, καὶ κίνησιν καὶ ψυχὴν καὶ φρόνησιν οἵαπερ ἡ παρὰ σοὶ ἐνθείη αὐτοῖς, καὶ ἑνὶ λόγῳ πάντα ἅπερ σὺ ἔχεις, τοιαῦτα ἕτερα καταστήσειεν πλησίον σου; πότερον Κρατύλος ἂν καὶ εἰκὼν Κρατύλου τότ' εἴη τὸ τοιοῦτον, ἢ δύο Κρατύλοι; {ΚΡ.} Δύο ἔμοιγε δοκοῦσιν, ὦ Σώκρατες, Κρατύλοι.
>
> Socrate: – «Ma attento che di una certa qualità o di un'immagine completa la correttezza non sia questa, e che anzi al contrario, se vuol essere un'immagine, non abbia assolutamente bisogno di assegnare tutti gli elementi quali sono in ciò che raffigura. Considera se dico qualcosa. Non potrebbero forse esserci due cose quali queste, Cratilo e un'immagine di Cratilo, se qualcuno degli dèi non solo raffigurasse il tuo colore e la tua forma come i pittori, ma facesse anche l'interno tutto tale quale è il tuo, e assegnasse le stesse morbidezze e gli stessi calori, e vi ponesse dentro moto e anima e ragionevolezza tali quali sono in te, e, in una parola, di tutte le caratteristiche che possiedi, ne ponesse altre tali e quali vicino a te? In tal caso ci sarebbero Cratilo e l'immagine di Cratilo, oppure due Cratili?». Cratilo: – «Due Cratili, a me pare, Socrate». (*Crat.* 432b1–c6, tr. Aronadio)

69 Così anche Pritchard (1995), pp. 122–123; 125 e Ademollo (2011), p. 359, n. 85.

Il senso del celebre passo sui due Cratili è che l'immagine cessa di essere immagine se è una riproduzione perfettamente identica all'originale. L'immagine, e pertanto anche il nome, non dovrà, o meglio, *dovrà non* essere una riproduzione esatta e completa se «vuol essere un'immagine» (432b4) e non un duplicato. In altri termini, è proprio della natura dell'immagine riprodurre in modo parziale e selettivo ciò di cui è immagine[70]. In tal senso, la distinzione tra i numeri e le immagini potrebbe forse essere ricondotta, come suggerisce Aronadio, alla distinzione tra quantità e qualità: mentre i primi si definiscono «per mezzo della quantità», il nome, come l'immagine, è invece «un fatto qualitativo, nel senso che deriva da una scelta dei tratti pertinenti per la riproduzione [...] dell'essenza della cosa da nominare»[71]. In effetti, il nome esprime l'essenza delle cose mediante un certo numero di lettere e sillabe disposte in un certo modo, ma non si identifica con la somma degli elementi che lo compongono. In breve, l'associazione del numero alla quantità è funzionale a delineare una asimmetria tra nome e numero, ed è senz'altro parte della strategia argomentativa volta a confutare Cratilo. È a questo scopo che, nell'esempio aritmetico, il numero è ritratto essenzialmente come pluralità di unità – in linea, dunque, con la concezione "monadica" di numero che abbiamo già visto nell'esempio del sei nel *Teeteto* (204b10–e7).

In conclusione, è importante precisare che la concezione "monadica" che emerge dall'esempio aritmetico del *Cratilo*, benché molto diffusa nella matematica greca antica e documentata nei dialoghi, non è l'unica a essere attestata in Platone, né riflette in assoluto il suo punto di vista sulla natura del numero. Come si è osservato a proposito del *Teeteto* (cfr. *supra* 3.1), identificare il tutto con le parti che lo compongono è inopportuno non solo in generale, ma anche nel caso specifico del numero, il quale, pur essendo composto da "parti", non è meramente riducibile alla loro somma. In concreto, se da un lato è senza dubbio vero che 2 + 2 + 2 o 3 + 2 + 1 = 6, ciò non implica che il sei *sia* solo la somma dei suoi divisori. Analogamente, tornando al *Cratilo*, è evidente che il dieci a cui si aggiunga o si sottragga un'unità si trasformi in un altro numero: nessuno negherà che 10 + 1 = 11 o che 10 − 1 = 9. Ciò non implica tuttavia che il dieci *sia* semplicemente la somma delle unità che lo compongono. Inoltre, se si leggono questi due esempi aritmetici alla luce del *Fedone* (96d–97b; 100e–101d), si può affermare che le operazioni matematiche generano, in un certo senso, i numeri, ma non ne rappresentano la vera «causa»[72]. In base alla cosiddetta «seconda navigazione» (*Phaed.* 99d–101d), chiarisce Socrate, è infatti opportuno prendere le distanze dalle somme e dalle divisioni, definite

70 Vedi anche Aronadio (2008) [1996], p. 169, n. 142 e Ademollo (2011), p. 361.

71 Aronadio (2008) [1996], p. 169, n. 141.

72 Cfr. *infra*, pp. 145–148; 150–152.

come «ingegnose trovate», e riconoscere che ciò che rende il due due non è la somma di due unità, ma la sua partecipazione alla dualità (101c4–8). In modo analogo, il sei del *Teeteto* e il dieci del *Cratilo* sono sì, sotto un certo rispetto, gruppi di sei e di dieci unità, ma una tale concezione di numero riflette solo una parte della verità. Entrambi gli esempi aritmetici si rivelano dunque per così dire parziali, ma non per questo incompleti e in definitiva manchevoli. La parzialità degli esempi è infatti al servizio delle strategie argomentative dei rispettivi dialoghi. Per di più, se si leggono i due esempi in chiave metodologica, tale parzialità non costituisce un limite né un difetto, ma un dispositivo importante che rende i due esempi degli esercizi psicagogici efficaci per Teeteto, per Cratilo e per chi legge i dialoghi.

CAPITOLO 4

Metodo delle ipotesi, virtù e linguaggio

La geometria assume in Platone un ruolo di primo piano, come emerge dalla ricchezza di riferimenti ai suoi oggetti e procedimenti nei dialoghi così come dalla celebre inscrizione Ἀγεωμέτρητος μηδεὶς εἰσίτω posta all'ingresso dell'Accademia, probabilmente leggendaria[1] ma non per questo meno significativa. Ai metodi geometrici, che all'epoca della fioritura dell'Accademia sono interessati da uno sviluppo straordinario, Platone rivolge spesso lo sguardo per forgiare il suo metodo filosofico. Un esempio emblematico è rappresentato dalla cosiddetta "analisi" geometrica, la quale, come si avrà modo di spiegare più nel dettaglio, è strettamente intrecciata al metodo delle "ipotesi". L'influsso della geometria sulla filosofia di Platone è un tema estremamente ampio e problematico. Tuttavia, in questo capitolo verrà affrontato ponendo attenzione su un aspetto meno indagato, ovvero la funzione psicagogica che il metodo delle ipotesi riveste in due esempi geometrici, tratti rispettivamente dal *Menone* (86e–87e) e dal *Cratilo* (436c–d). Entrambi gli esempi fanno riferimento, in modo implicito nel *Cratilo* e invece esplicito nel *Menone*, al metodo geometrico delle ipotesi e rappresentano testimonianze di straordinaria importanza per la storia della matematica antica. Sebbene oscuri, ellittici e apparentemente ben poco illuminanti, questi due passi assumono nel loro contesto una funzione illustrativa e contribuiscono a impostare l'indagine sull'insegnabilità della virtù nel *Menone*, e sulla correttezza dei nomi nel *Cratilo*. In breve, nel *Menone* «Plato finds the method of analysis an encouraging model for what he hopes can happen in philosophical discovery»[2]; nel *Cratilo* «Socrates draws from his comparison with mathematics a general, positive conclusion about what a methodical procedure should consist in»[3].

1 Le ipotesi dei geometri e l'insegnabilità della virtù (*Men.* 86e–87e)

Definito come «one of the most perplexing ⟨passages⟩ in all the works of Plato»[4], l'esempio sul metodo geometrico delle ipotesi (*Men.* 86e–87b) è senza dubbio

1 Vedi Saffrey (1968); Fowler (1999) [1987], pp. 199–204.
2 Menn (2002), p. 214.
3 Ademollo (2011), p. 437.
4 Scott (2006), p. 134.

 | DOI:10.1163/9789004701472_005

uno dei luoghi matematici più complessi e dibattuti del *corpus*. Introdotto da Socrate nel *Menone*, dialogo che è ritenuto un fondamentale momento di svolta nella produzione platonica sotto il profilo della ricerca matematica[5], l'esempio costituisce una testimonianza importante per approfondire alcuni procedimenti della matematica greca antica, quali la *reductio* o ἀπαγωγή, il διορισμός e l'analisi geometrica. Oltre a soffermarsi sul contenuto matematico del passo, occorre considerare la sua applicazione all'ambito etico e interrogarsi sulla sua funzione esplicativa nel contesto; funzione che non pare incompatibile con l'estrema difficoltà dell'esempio, considerato «ostentatamente tecnico»[6], «le passage le plus technique des pages géométriques de Platon»[7], «an ultra-obscure mathematical example»[8], «not meant to be understood by most of its readers»[9]. L'analisi mostrerà come l'oscurità e il tecnicismo dell'esempio non ne compromettano l'efficacia, la quale risiede in ultima istanza nella sua capacità di fornire a Menone le coordinate metodologiche di base per meglio impostare l'indagine sull'insegnabilità della virtù.

1.1 *L'inscrizione di una superficie in un cerchio*

«Sai dirmi, O Socrate, se la virtù può essere insegnata?» (70a1–2). Questa è la domanda con cui, *ex abrupto*, si apre il *Menone*. Siamo di fronte a un problema molto discusso, come testimoniano sia altri dialoghi – si pensi al *Protagora* –, sia fonti antiche immediatamente successive, come un trattato perduto attribuito a Senocrate dal titolo "Che la virtù è insegnabile"[10]. La domanda sull'insegnabilità della virtù accompagna l'intero svolgimento del dialogo e viene affrontata da diverse angolature. Nell'ultimo terzo dell'opera, quando Socrate invita il suo interlocutore «a cercare insieme che cosa mai sia la virtù» (86c4–6), Menone chiede ancora una volta con impazienza se essa sia insegnabile o si ingeneri «per natura o in qualche altro modo» (86c9–d2). Socrate inizialmente manifesta delle riserve: non è infatti opportuno chiedersi «se la virtù sia o meno insegnabile prima di aver ricercato che cosa essa sia» (86d4–6), poiché si indagherebbe «una qualità di ciò che non sappiamo ancora che cosa è» (86d8–e1, cfr. anche 71b3–5)[11]. Messe da parte le riserve iniziali,

5 Cfr. Vlastos (1998) [1991], pp. 155–167.
6 Vlastos (1998) [1991], p. 163.
7 Mugler (1958), pp. 171; 333, n. 1.
8 Lloyd (1992), p. 178.
9 Menn (2002), p. 215.
10 Diog. Laert. IV, 12 = Xenocr., test. 2.
11 Si tratta dell'importante distinzione tra il τί ἐστι e il ποῖόν ἐστι, su cui si veda anche *Gorg.* 448e5–7. Su tale distinzione e sulla priorità del "che cos'è" sulla "qualità" si vedano, tra gli altri, Napolitano Valditara (1991) e Kahn (2008) [1996], pp. 158–165; 181–183.

Socrate accontenta Menone, a condizione però che gli si conceda di impostare l'indagine «a partire da una ipotesi» (ἐξ ὑποθέσεως) (86e3), procedimento che gli permette di *ridurre* la domanda intorno a che cos'è la virtù a quella sulla sua insegnabilità. Ma che cosa significa, di preciso, condurre un'indagine «a partire da un'ipotesi»? Per chiarire ciò, Socrate ricorre al dispositivo del dialogo nel dialogo[12] e introduce sulla scena i geometri:

> λέγω δὲ τὸ ἐξ ὑποθέσεως ὧδε, ὥσπερ οἱ γεωμέτραι πολλάκις σκοποῦνται, ἐπειδάν τις ἔρηται αὐτούς, οἷον περὶ χωρίου, εἰ οἷόν τε ἐς τόνδε τὸν κύκλον τόδε τὸ χωρίον τρίγωνον ἐνταθῆναι, εἴποι ἄν τις ὅτι "Οὔπω οἶδα εἰ ἔστιν τοῦτο τοιοῦτον, ἀλλ' ὥσπερ μέν τινα ὑπόθεσιν προὔργου οἶμαι ἔχειν πρὸς τὸ πρᾶγμα τοιάνδε· εἰ μέν ἐστιν τοῦτο τὸ χωρίον τοιοῦτον οἷον παρὰ τὴν δοθεῖσαν αὐτοῦ γραμμὴν παρατείναντα ἐλλείπειν τοιούτῳ χωρίῳ οἷον ἂν αὐτὸ τὸ παρατεταμένον ῇ, ἄλλο τι συμβαίνειν μοι δοκεῖ, καὶ ἄλλο αὖ, εἰ ἀδύνατόν ἐστιν ταῦτα παθεῖν. ὑποθέμενος οὖν ἐθέλω εἰπεῖν σοι τὸ συμβαῖνον περὶ τῆς ἐντάσεως αὐτοῦ εἰς τὸν κύκλον, εἴτε ἀδύνατον εἴτε μή".
>
> Socrate: – «Con l'espressione "a partire da un'ipotesi" intendo il modo in cui sono soliti indagare gli studiosi di geometria, quando gli si chiede, ad esempio a proposito di una superficie, se è possibile che questa sia inscritta come triangolo in una circonferenza data; uno di loro direbbe questo: "Non so ancora se essa ha una simile proprietà, ma penso di essere in possesso di un'ipotesi utile alla questione: se questa superficie è tale che, applicata alla retta data della circonferenza, lascia indietro una superficie simile a quella applicata, mi pare che ne consegua una cosa, se invece risulta impossibile che si verifichi questa condizione, allora ne consegue un'altra. Sulla base di un'ipotesi mi propongo dunque di dirti ciò che consegue relativamente alla sua inscrizione nel cerchio, se cioè sia impossibile o meno"». (*Men.* 86e4–87b2, tr. Ferrari, modificata)

Il problema geometrico a cui questo passo allude, esposto in forma piuttosto ellittica, può essere sinteticamente formulato come segue: inscrivere una superficie data (x), in forma di triangolo, in una circonferenza data; in altre parole: inscrivere in un cerchio dato un triangolo uguale a una certa area (x). L'oscurità

12 L'uso di questo dispositivo ricorre anche in altri passi matematici; nell'*excursus* sulla figura geometrica del *Menone* (74b–75a) e nel passo sulla bilancia del *Protagora* (356b–357b) interviene a più riprese un interlocutore anonimo; in *Resp.* VII, 525d8–526a7, Socrate dialoga con alcuni «esperti»; in *Resp.* VIII, 545c–547a, infine, Socrate affida alle Muse il discorso sul numero nuziale. Cfr. *supra*, 31 e n. 162; *infra*, p. 122.

del problema, che ha dato luogo a molteplici tentativi di ricostruzione[13], è dovuta in larga misura all'ambiguità della terminologia impiegata. Prima di entrare nel merito delle singole proposte di ricostruzione è quindi necessario soffermarsi sul lessico tecnico-matematico usato da Platone.

La prima difficoltà riguarda l'impossibilità di individuare in modo univoco la superficie di partenza: il termine χωρίον (τόδε τὸ χωρίον 86e6; τοῦτο τὸ χωρίον 87a3–4; τοιούτῳ χωρίῳ 87a5) può infatti essere riferito a diverse figure rettilinee. L'esame delle occorrenze del termine nei dialoghi non fornisce indicazioni precise, in quanto χωρίον – fatta eccezione per il *Menone*, in cui ha sempre significato geometrico[14] – è regolarmente impiegato nella sua accezione ordinaria[15]. Di volta in volta χωρίον è stato identificato con un quadrato[16], con un rettangolo[17], o con una figura rettilinea qualsiasi, non identificabile a priori con nessuna figura geometrica specifica[18].

In secondo luogo, il testo non indica esplicitamente in quale tipo di triangolo la superficie di partenza debba essere trasformata, ma contiene solo un generico riferimento al τρίγωνον (87a1), che è stato identificato con un triangolo isoscele[19] o isoscele rettangolo[20]. Si noti, punto sul quale si tornerà in seguito, che il triangolo con l'area massima inscrivibile in un cerchio è quello equilatero. Pertanto, se l'area della superficie che deve essere inscritta nel cerchio è identica a un triangolo equilatero, il problema ammette un'unica soluzione,

---

13 La vasta bibliografia disponibile sul passo comprende August (1843); Benecke (1867); Butcher (1888); Cook Wilson (1903); Heath (1921), vol. I, pp. 298–303; Farquharson (1923); Mugler (1969) [1948], pp. 75–77; Heijboer (1955); Becker (1966) [1957], pp. 85–86; Bluck (1961a), pp. 76–85; 441–461; Gaiser (1964); Gueroult (1969); Rose (1970); Sternfeld-Zyskind (1976); Sternfeld-Zyskind (1977); Heitsch (1977); Bedu-Addo (1984); Knorr (1986); Karasmanis (1987); Karasmanis (2011); Meyers (1988); Vlastos (1998) [1991], pp. 162–167; Lloyd (1992); Mueller (1992); Menn (2002); Benson (2003); Benson (2015), pp. 216–229; Scott (2006), pp. 129–144; Ionescu (2007), pp. 105–165; 171–176; Ionescu (2018); Acerbi (2008), pp. 94–98; Wolfsdorf (2008a); Wolfsdorf (2008b), pp. 157–177; Franklin (2010); Ebrey (2013); Iwata (2015); Iwata (2016).

14 Oltre alle tre occorrenze citate a testo, il termine ricorre ventuno volte nella sequenza sulla duplicazione del quadrato (*Men.* 82b–86c).

15 Cfr. *Lach.* 193a6; *Gorg.* 455b8; *Hi. ma.* 282e3; *Phaedr.* 230d4; *Resp.* VII, 526d2; *Leg.* I, 639a5; VI, 755e6; VIII, 830e1; 843e4; 844b3; 844e2; 845a2; 849d7; XII, 954c4; 958d7.

16 Benecke (1867), pp. 9–10 identifica χωρίον con il quadrato di quattro piedi tracciato in precedenza con lo schiavo di Menone (82b–86c).

17 Butcher (1888); Heijboer (1955), pp. 98–100.

18 Cook Wilson (1903), pp. 226–232; Heath (1921), vol. I, pp. 298–303; Knorr (1986), p. 72; Menn (2002), p. 212.

19 Cook Wilson (1903), p. 233; Heath (1921), vol. I, pp. 299–300; Knorr (1986), p. 72; Menn (2002), p. 209.

20 Benecke (1867).

se essa è minore si danno due soluzioni, se invece è maggiore l'inscrizione è impossibile[21].

Un'ulteriore ambiguità è generata dall'espressione παρὰ τὴν δοθεῖσαν αὐτοῦ γραμμήν (87a4), che comporta due difficoltà. È infatti necessario stabilire sia qual è la «linea data» a cui si allude (il diametro del cerchio; la circonferenza del cerchio; una corda del cerchio; la base del χωρίον; un'altra linea della costruzione geometrica), sia a che cosa si riferisce αὐτοῦ (χωρίον; κύκλος). L'espressione παρὰ τὴν δοθεῖσαν αὐτοῦ γραμμήν è stata identificata nella maggior parte degli studi con il diametro del cerchio, laddove γραμμή indica il diametro e αὐτοῦ si riferisce a κύκλος[22]. Un'obiezione a cui si espone tale lettura è il fatto che negli *Elementi* di Euclide la linea (γραμμή) del cerchio non indica il diametro, ma la sua circonferenza[23].

Vale inoltre la pena di soffermarsi sui verbi ἐντείνειν (87a1), παρατείνειν (87a5; 87a6) ed ἐλλείπειν (87a5), che ben testimoniano l'impiego da parte di Platone di una terminologia matematica, per così dire, in via di definizione. Si tratta infatti di termini non specialistici impiegati con accezione geometrica, che differiscono da quelli tecnici che andranno via via cristallizzandosi negli *Elementi*. Ἐντείνειν (87a1) ed ἔντασις (87b1) equivalgono al termine tecnico ἐγγράφειν, con cui da Euclide in poi si indica l'inscrizione di figure[24]. In Platone, ἔντασις (87b1) è attestato solo in questo passo, mentre il verbo ἐντείνειν ricorre anche altrove nel *corpus*, ma mai con accezione matematica[25]. I verbi παρατείνειν (87a5; 87a6) ed ἐλλείπειν (87a5) – qui da intendersi in senso tecnico[26] – indicano l'applicazione delle aree, rispettivamente standard e per difetto. Παρατείνειν, che letteralmente significa «distendere» e geometricamente «applicare», è sinonimo del termine tecnico euclideo παραβάλλειν[27]. In Platone, παρατείνειν è attestato in genere nel suo significato ordinario[28]; un'eccezione rilevante è però riscontrabile nel contesto del *curriculum* della *Repubblica*, dove, accanto

21 Un problema dibattuto a questo proposito riguarda la possibilità che il passo geometrico contenga un διορισμός, procedimento finalizzato a determinare le condizioni di risolvibilità di un problema; in merito cfr. *infra*, p. 96.

22 Benecke (1867), p. 10; Butcher (1888); Heath (1921), vol. I, p. 299; Knorr (1986), p. 72; Grube (1997), p. 887; Menn (2002), pp. 209–212; Scott (2006), pp. 134–135. Anche Cook Wilson (1903), pp. 235–237 e Wolfsdorf (2008a), pp. 51–52 identificano la linea data con il diametro del cerchio, ma riferiscono αὐτοῦ a χωρίον.

23 Euclid., *Elem.* I, def. 15. Vedi Heijboer (1955), pp. 107–108; Bluck (1961a), pp. 450–451; 461; Wolfsdorf (2008a), p. 51.

24 Cfr. Mugler (1958), p. 178, *s.v.* ἐντείνειν; p. 157, *s.v.* ἐγγράφειν.

25 Cfr. *Phaed.* 60d1; 86b7; 92a9; *Phil.* 38e2; *Prot.* 326b1; *Resp.* VII, 536c2.

26 *Contra* Heijboer (1955), pp. 108–112; 119–120; Meyers (1988), pp. 176–177, n. 9.

27 Cfr. Mugler (1958), p. 333, *s.v.* παρατείνειν; pp. 324–325, *s.v.* παραβάλλειν; Cattanei (2007), p. 251.

28 *Symp.* 207b5; *Lys.* 204c6; *Euthyd.* 303b3.

a τετραγωνίζειν e προστιθέναι, παρατείνειν è menzionato a esemplificazione del linguaggio «ridicolo» dei geometri (*Resp.* VII, 527a6–9; cfr. *supra*, pp. 12–14; 79, n. 52). Il verbo ἐλλείπειν (87a5) – «venire a mancare di», «rimanere al di fuori», «difettare di» – che ricorre spesso in Platone in un'accezione non matematica, nel contesto presente assume significato propriamente tecnico-geometrico e indica un caso specifico di applicazione delle aree: l'applicazione ellittica o per difetto[29]. Tale accezione del termine può essere ricostruita grazie a un passo del *Commento al primo libro degli Elementi*[30], in cui Proclo, riportando una testimonianza di Eudemo, illustra il significato geometrico di παραβολή, ὑπερβολή ed ἔλλειψις presso i Pitagorici:

> Queste scoperte, cioè la "parabola" delle aree, la loro "iperbole" e la loro "ellisse", sono antiche, come afferma Eudemo e la sua scuola, e appartengono alla Musa dei Pitagorici. Ma gli autori recenti, prendendo da costoro le denominazioni, le hanno trasferite alle linee chiamate coniche; e hanno chiamato una di queste parabola, un'altra iperbole, una terza ellisse, mentre quegli antichi e divini uomini intendevano riferirsi, con questi nomi, alla descrizione di aree, sopra una retta determinata, in una superficie piana. Quando cioè, tracciata una retta, si distende un'area data su tutta intera la retta, allora essi chiamano ciò "applicazione parabolica" di quell'area; se invece si fa la lunghezza dell'area maggiore della stessa retta, allora chiamano questo "applicazione iperbolica"; se poi si fa minore, in modo che, dopo disegnata l'area, una porzione della retta rimane al di fuori, allora chiamano questa "applicazione ellittica". (*In prim. Euclid. Elem.* 419.15–420.6, tr. Timpanaro Cardini)

Proclo descrive tre problemi relativi all'applicazione delle aree: la parabola, l'iperbole e l'ellisse. L'applicazione parabolica o semplice (παραβολή) consiste nell'applicare, ossia distendere, un'area sull'intera lunghezza di una retta data (cfr. AB nella fig. 2). Quando la lunghezza della base dell'area applicata è maggiore rispetto a quella della retta data, l'applicazione è detta iperbolica o per eccesso (ὑπερβολή), quando invece è minore, l'applicazione è detta ellittica o per difetto (ἔλλειψις)[31].

29 Cfr. Mugler (1958), pp. 170–171, *s.v.* ἐλλείπειν; ἔλλειψις.

30 Cfr. Bluck (1961a), pp. 442; 455; Gaiser (1964), p. 273, n. 55.

31 In termini algebrici questi problemi possono essere risolti con le equazioni di primo e secondo grado.

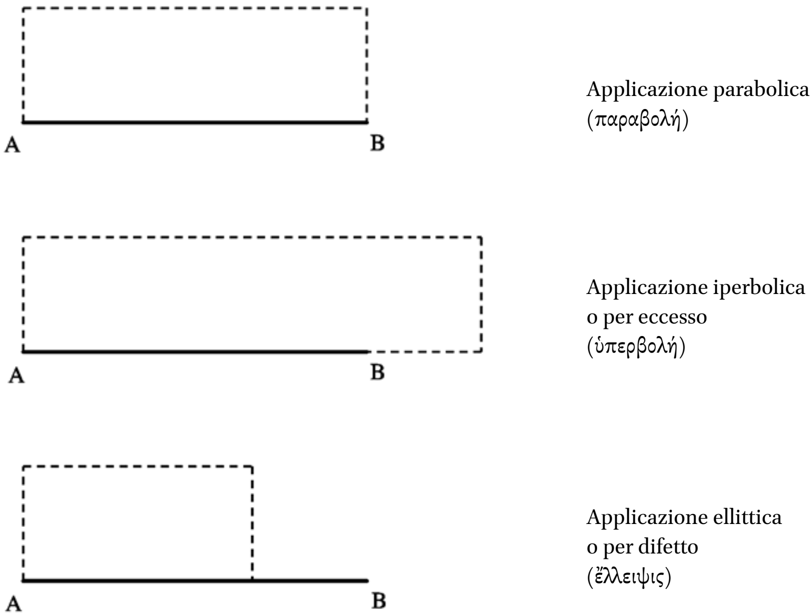

FIGURA 2 Applicazione delle aree parabolica, iperbolica ed ellittica

Una volta chiarito il significato tecnico di ἐλλείπειν, occorre collegarlo a τοιούτῳ χωρίῳ οἷον (87a5), di cui si danno due possibili letture: la superficie che «viene a mancare» in seguito all'applicazione alla retta data potrebbe essere detta «tale» o nel senso di «uguale» e «avente la stessa area»[32], oppure nel senso di «simile»[33] alla superficie applicata.

L'esempio si conclude con l'esplicitazione delle due alternative che risultano dall'applicazione del metodo ipotetico (87a6–7). Il nesso di consequenzialità tra l'ipotesi e il risultato è espresso dal verbo συμβαίνειν (συμβαίνειν 87a6; τὸ συμβαῖνον 87b1), che sul piano logico e geometrico indica la derivazione di una conclusione da una premessa[34].

32 Benecke (1867) pp. 7; 10; Heijboer (1955), pp. 120–121; Bluck (1961a), p. 450.

33 Butcher (1888); Cook Wilson (1903), p. 224; Heath (1921), vol. I, p. 299; Becker (1966) [1957], p. 85; Allen (1984), p. 72; Knorr (1986), p. 72; Grube (1997), p. 887; Menn (2002), p. 209; Ferrari (2016), p. 233. Sul significato geometrico di «simile» vedi Euclid., *Elem.* VI, def. 1; cfr. Mugler (1958), pp. 302–303, *s.v.* ὅμοιος.

34 Cfr. LSJ, *s.v.* συμβαίνειν; Mugler (1958), p. 387, *s.v.* συμβαίνειν.

Le numerose ambiguità del testo hanno dato luogo a molteplici proposte di ricostruzione del problema geometrico, che possono essere ricondotte a tre modelli principali[35].

i) Secondo una prima ricostruzione, proposta da Benecke[36], il problema consiste nell'inscrizione in un cerchio di una superficie x in forma di triangolo rettangolo isoscele. La superficie di partenza x è da identificarsi con il quadrato con lato di 2 piedi dell'esperimento maieutico con lo schiavo di Menone (82b–86c)[37]. Se questo quadrato (ABCD) viene applicato al diametro (ABE) del cerchio, viene a mancare di una superficie uguale a se stesso (BEFC). AEC è il triangolo inscritto che ha la stessa superficie rispetto a quella di partenza (ABCD). Dato un quadrato con lato di 2 piedi, l'inscrizione è possibile solo se il cerchio ha un raggio di 2 piedi.

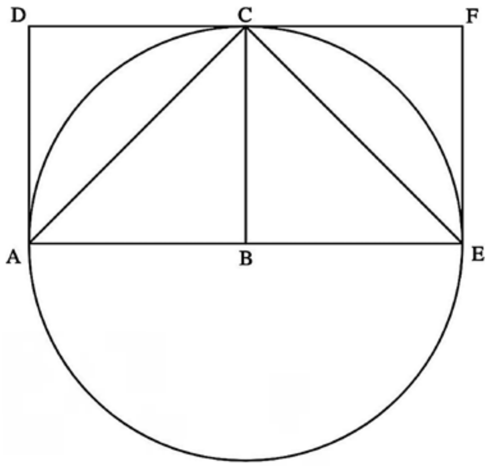

FIGURA 3A
Menone 86e–87b: ricostruzione i)

ii) Una ricostruzione alternativa si deve a Butcher[38]: il problema verte sull'inscrizione di un triangolo isoscele in un cerchio dato mediante l'applicazione di una superficie rettilinea al diametro del cerchio, la quale viene identificata con un rettangolo. Se questo rettangolo (ABCD) viene applicato

35 Tra le ricostruzioni alternative, non approfondite nel seguito, si segnalano Farquharson (1923); Heijboer (1955); Bluck (1961a); Gaiser (1964); Sternfeld-Zyskind (1977); Meyers (1988); Ebert (2018), pp. 157–158.

36 Benecke (1867), pp. 9–33.

37 Benecke (1867), p. 9. Cfr. fig. 3A e le figure analoghe in Benecke (1867), fig. 5; Bluck (1961a), p. 447; Lloyd (1992), p. 169.

38 Butcher (1888), la cui ricostruzione è già prefigurata da August (1843) e seguita da Acerbi (2008), pp. 95–97. Cfr. fig. 3B e le figure analoghe in Bluck (1961a), p. 443; Lloyd (1992), p. 169.

al diametro (ABE) del cerchio e viene a mancare di una superficie simile (BEFC), allora è possibile inscrivere il triangolo (AGC), che ha la stessa superficie rispetto a quella data in partenza (ABCD). L'inscrizione della superficie ABCD in forma di triangolo (AGC) è possibile se l'area che viene a mancare in seguito all'applicazione è simile a quella applicata. Tuttavia è necessario rilevare – è questo il principale limite della proposta, messo in luce dallo stesso Butcher – che l'inscrizione sarebbe possibile anche se tale condizione non venisse soddisfatta.

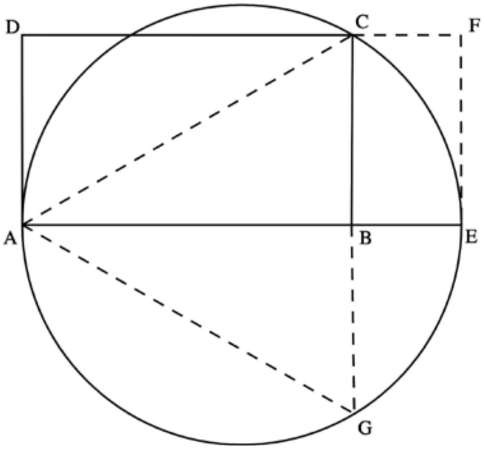

FIGURA 3B
Menone 86e–87b: ricostruzione ii)

iii) La terza lettura, che riprende la precedente pur apportando alcune modifiche, è stata avanzata, in parallelo, da Cook Wilson e Heath, e ripresa da numerosi interpreti[39]. Il problema verte sull'inscrizione di un triangolo isoscele nel cerchio mediante l'applicazione di una superficie rettilinea al diametro del cerchio. La superficie di partenza x non viene qui identificata a priori né con un quadrato, né con un rettangolo, ma con una qualsiasi figura rettilinea x. Questa figura, come nella lettura precedente, viene applicata al diametro del cerchio in forma di rettangolo[40]. Il rettangolo (ABCD) viene applicato al diametro (ABE) del cerchio in modo che venga a mancare di una superficie simile a esso (BEFC). L'inscrizione è possibile solo se il punto C giace sulla circonferenza: solo in questo caso è possibile inscrivere nel cerchio il triangolo (AGC), che ha la stessa area della superficie data.

39 Cook Wilson (1903); Heath (1921), vol. I, pp. 298–303; Becker (1966) [1957], pp. 85–86; Mahoney (1968), pp. 334–337; Knorr (1986), pp. 71–76; Menn (2002); Scott (2006), pp. 134–136; Wolfsdorf (2008a); Bonazzi (2010), pp. 143–147; Iwata (2015). Cfr. fig. 3C e le figure analoghe in Bluck (1961a), p. 445; Lloyd (1992), p. 171.

40 Si noti tuttavia che mentre in ii) il rettangolo era dato, in iii) il punto C deve essere trovato.

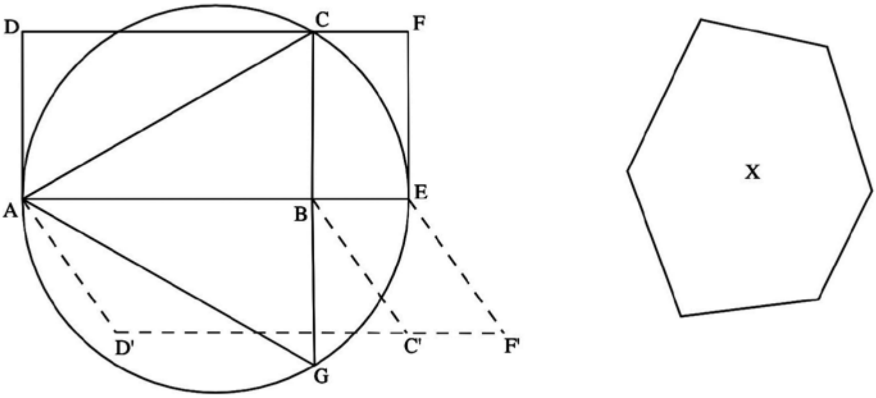

FIGURA 3C *Menone* 86e–87b: ricostruzione iii)

Non sono mancate critiche nei confronti di questa ricostruzione[41], la quale, sebbene preferibile rispetto alle precedenti, non è del tutto priva di difficoltà. Sul piano testuale, potrebbe essere problematica l'identificazione di παρὰ τὴν δοθεῖσαν αὐτοῦ γραμμήν (87a4) con il diametro del cerchio, nonché la lettura di οἷον (87a5) come «simile a»[42]. Inoltre, non è chiaro in che modo la superficie di partenza debba essere trasformata nel rettangolo applicato, né quale sia il procedimento per trovare il punto C sulla circonferenza. Potrebbe rappresentare un problema il fatto che la soluzione non possa essere data con squadra e compasso, ma richieda l'impiego delle sezioni coniche. Dal momento che lo studio sistematico delle sezioni coniche è attribuito a Menecmo[43], attivo nella metà

41 Vedi Heijboer (1955); Bluck (1961a), pp. 449–451; Gaiser (1964), pp. 272–275; Sternfeld-Zyksind (1977); Meyers (1988), p. 176; Lloyd (1992), pp. 171–173.

42 Cfr. *supra*, pp. 89; 91. Questa obiezione può essere mitigata se si esamina la prossimità dell'esempio a Euclid., *Elem.* VI, prop. 28, che presenta un problema di applicazione ellittica delle aree in cui l'area che "difetta" è simile (ὁμοῖος) a quella applicata.

43 Secondo la testimonianza di Proclo, Menecmo era «scolaro di Eudosso ma anche frequentatore di Platone»; egli è annoverato tra coloro che perfezionarono «la geometria nel suo complesso» (*In prim. Euclid. Elem.* 67.9) e gli si attribuisce la scoperta delle sezioni coniche (111.21–23). Menecmo viene inoltre menzionato in relazione ai dibattiti sulle accezioni di «elemento» (72.24) e sulla distinzione tra «problemi e teoremi» (78.9; 78.17). La sua scuola è nominata, insieme a quella di Anfinomo, nel contesto delle ricerche sulla convertibilità delle proposizioni (254.4). Per una discussione sul ruolo di Menecmo nella nascita della teoria delle sezioni coniche si veda Acerbi (2008), pp. 99–104.

del IV secolo a.C., vari studiosi sono propensi a ritenere che tale soluzione non fosse ancora nota al tempo in cui Platone scriveva il *Menone*[44].

La terza lettura presenta tuttavia notevoli punti di forza. Il primo è il fatto che la superficie di partenza (τόδε τὸ χωρίον 86e6) non venga identificata aprioristicamente con una figura geometrica in particolare. Un ulteriore vantaggio di questa lettura è rappresentato dalla sua prossimità ai teoremi euclidei sull'applicazione ellittica delle aree[45] – in particolare quello che prescrive di «applicare alla retta data un parallelogrammo uguale alla ⟨figura⟩ rettilinea data facendo difetto di una forma parallelogrammica simile alla data»[46], che sembra riguardare proprio il problema di applicazione ellittica a cui si allude nel *Menone*. Un valore aggiuntivo di questa ricostruzione consiste nella sua rispondenza al contesto. Essa contiene infatti, a differenza di i) e ii), le condizioni necessarie e sufficienti per risolvere il problema dell'inscrizione, le quali – come si vedrà più diffusamente nel seguito – sembrano essere richieste dalla prospettiva etica in cui l'esempio è introdotto. Prima di esaminare l'applicazione dell'esempio geometrico alla dimensione etica, vale però la pena di soffermarsi brevemente su alcuni aspetti che hanno attirato l'attenzione degli storici della scienza e che motivano l'importanza di questo passo per la storia della matematica antica.

1.2 *Reductio, διορισμός, metodo delle ipotesi e analisi geometrica*

Considerare il problema geometrico presentato in *Menone* 86e–87b comporta non solo decifrarne il testo e cercare di ricondurlo a una costruzione geometrica, ma anche apprezzarne la rilevanza nel più ampio quadro della storia della scienza dell'epoca. L'esempio sembra infatti contenere le tracce di alcuni metodi antichi, uno dei quali è la *reductio*, o ἀπαγωγή, che consisteva nel trasformare un problema o un teorema complesso in uno più accessibile, già noto o risolto (cfr. Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 212.24–213.2). Gli «studiosi di geometria» del *Menone* si servirebbero dunque del metodo delle ipotesi per ridurre un problema di cui non conoscono la soluzione (inscrizione di una figura) a un problema più accessibile (applicazione delle aree). Che l'esempio consista in un'ἀπαγωγή è molto verosimile, considerato che tale procedimento era già

44 Heath (1921), vol. I, p. 301; Becker (1966) [1957], p. 86; Lloyd (1992), p. 173, n. 13; Iwata (2015), p. 9. Sulla data di composizione del *Menone*, collocabile negli anni '80 del IV secolo a.C., vedi Ferrari (2016), p. 15 e n. 15.

45 Su tale parallelismo insistono Cook Wilson (1903), pp. 223–224 e Iwata (2015), p. 4.

46 Euclid., *Elem.* VI, prop. 28: Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ ὁμοίῳ τῷ δοθέντι (tr. Acerbi).

ben noto all'epoca di Platone[47]. Inoltre, tale ipotesi sembra confermata dal contesto: la domanda iniziale su che cos'è la virtù viene *ridotta* alla domanda intorno alla sua insegnabilità. Un ulteriore indizio a conferma della presenza dell'ἀπαγωγή nel passo è infine offerto da Aristotele, che illustra la definizione di ἀπαγωγή con un esempio in cui riecheggia in modo evidente questo luogo del *Menone* (*An. pr.* II 25, 69a20–27).

Oltre alla *reductio*, un altro procedimento antico a cui l'esempio potrebbe alludere è il διορισμός, che consisteva nella determinazione delle condizioni per la risolvibilità di un problema[48]. Nel nostro esempio, tali condizioni possono essere formulate come segue: se l'area da inscrivere equivale a un triangolo equilatero, che è il triangolo maggiore in assoluto inscrivibile in un cerchio[49], allora il problema ha un'unica soluzione; se tale area è minore del triangolo equilatero, si danno due soluzioni; se tale area è maggiore di un triangolo equilatero, il problema è insolubile. In realtà, è molto plausibile che l'esempio contenga un διορισμός[50], sebbene miri non solo a formulare le condizioni di risolvibilità del problema, ma anche a risolverlo tramite una costruzione geometrica[51].

Analogamente controverso è stabilire in che misura il problema del *Menone* rappresenti un caso di applicazione del metodo dell'"analisi" geometrica. Sebbene il termine ἀνάλυσις non compaia neanche una volta nel *corpus*, il nesso tra Platone e tale metodo non solo è ben presente negli studi critici moderni, ma rappresentava anche per i commentatori e dossografi antichi un luogo comune[52]. Stando alle fonti antiche, è possibile definire l'analisi come un metodo di scoperta in almeno due modi: nell'analisi dei teoremi, si assume come vera una proposizione da dimostrare e se ne deduce una serie di conseguenze fino a che non si giunge a una proposizione che è vera indipendentemente dalla proposizione di partenza; nell'analisi dei problemi si procede

---

47 Secondo la testimonianza di Proclo (*In prim. Euclid. Elem.* 213.7–11), Ippocrate di Chio (V a.C.) fu il primo a impiegare tale metodo in campo geometrico.

48 Sul διορισμός e sul suo ruolo nell'analisi geometrica antica cfr. Saito-Sidoli (2010).

49 Vedi Knorr (1986), p. 92, n. 58; Wolfsdorf (2008a), p. 49; Lloyd (1992), p. 169, n. 11.

50 Non tutti gli studiosi sono concordi nel ritenere che il problema del *Menone* contenga un διορισμός. Di questo avviso sono Heath (1921), vol. I, p. 303; Cornford (1932), p. 40; Gaiser (1964), p. 264; Cambiano (1967), p. 138; Mahoney (1968), pp. 334–337; sono invece scettici Karasmanis (1987), pp. 87–89; Karasmanis (2011), pp. 40–41; Lloyd (1992), p. 173; Iwata (2015), pp. 14–16. Per una riflessione sugli argomenti a favore e contro l'identificazione dell'esempio con un διορισμός vedi Knorr (1983b), pp. 135–137; Knorr (1986), pp. 73–74.

51 Menn (2002), p. 211, n. 24.

52 Cfr. Diog. Laert., III, 24; Phld., *Acad. ind.*, PHerc. 1021, col. Y; Procl. *In prim. Euclid. Elem.* 211.18–212.1. Sulla ricezione contemporanea di tali testimonianze vedi *supra*, pp. 4–5.

allo stesso modo, ma assumendo un problema da risolvere come risolto[53]. Non è da escludere che il *Menone* alluda proprio all'analisi[54], procedimento rivelatosi efficace in ambito geometrico e che poteva dunque rappresentare un utile paradigma metodologico da applicare al ragionamento filosofico. In ogni caso, benché in modo ambiguo, l'esempio fa implicitamente riferimento a un insieme di metodi e procedimenti geometrici, che oltre ad avere un'importanza storica intrinseca, si dimostrano un supporto metodologico importante se messi al servizio dell'indagine sull'insegnabilità della virtù.

1.3 *Il parallelo etico: "la virtù è conoscenza", "la virtù è un bene"*

In che modo il metodo geometrico delle ipotesi guida l'impostazione dell'indagine sull'insegnabilità della virtù? Il nesso tra matematica e filosofia si sviluppa nel passo presente lungo i seguenti assi. In entrambi i casi si prende in esame un problema del quale non si conosce la soluzione (οὔπω οἶδα 87a1; οὐκ ἴσμεν 87b3), che viene ridotto a un problema ulteriore: sul piano geometrico, si prescrive la *riduzione* del problema dell'inscrizione a quello dell'applicazione delle aree; sul piano filosofico, la domanda "cos'è la virtù" viene *ridotta* a quella intorno alla sua insegnabilità. Inoltre, tale riduzione prevede in entrambi i casi un procedimento per ipotesi. Il geometra, «sulla base di un'ipotesi» (ὑποθέμενος 87a7), potrà dire se l'inscrizione di un'area data in un cerchio «sia impossibile o meno» (87b2). Analogamente, a proposito della virtù, si indaga procedendo «per via ipotetica» (ὑποθέμενοι 87b3–4; cfr. ἐξ ὑποθέσεως 86e3) «intorno alla questione se sia o meno insegnabile» (87b4; cfr. 86e3–4). In altri termini, si tratta in entrambi i casi di individuare le condizioni che devono essere soddisfatte affinché il problema possa essere risolto.

53 Cfr. Euclid., *Elem.* XIII, prop. 1–5; Papp., *Collect. math.* II, 634.11–23. Sull'analisi geometrica antica si rimanda a Robinson (1936); Gulley (1958); Mahoney (1968); Hintikka-Remes (1974); Scolnicov (2018) [1974], pp. 45–66; Behboud (1994). Per approfondire il rapporto tra l'analisi geometrica e il metodo delle ipotesi nei dialoghi (con particolare riferimento a *Men.* 86e–87b; *Phaed.* 100a; 101c–e; *Resp.* VI, 510b–511d; VII, 533b–534a) è utile consultare Cornford (1932); Robinson (1953) [1941], pp. 93–179; Cambiano (1967); Sayre (1969); Scolnicov (2018) [1974]; Lafrance (1980); Caveing (1990); Karasmanis (1990); Mueller (1992), pp. 175–194; Faller (2000); Menn (2002); Fronterotta (2011).

54 Di questo avviso Heath (1921), vol. I, pp. 300–301; Bluck (1961a), p. 85; Mahoney (1968), pp. 334–337; Sayre (1969), pp. 25–26; Knorr (1986), p. 72; Faller (2000); Menn (2002), pp. 196; 204; 209; 214; Wolfsdorf (2008a), pp. 54–57; 62; Wolfsdorf (2008b), pp. 170–173. Si esprime analogamente, sebbene con una certa cautela, anche Iwata (2015), pp. 6–10; Iwata (2016), pp. 197–198. Negano invece che in questo passo del *Menone* vi sia un riferimento all'analisi Robinson (1953) [1941], p. 121; Karasmanis (1987), pp. 86–87; Karasmanis (2011), pp. 37–41; Orton (2014), pp. 204–212.

Vediamo ora più nello specifico quali sono le condizioni che garantiscono l'insegnabilità della virtù, o, in altre parole, l'ipotesi richiesta dall'applicazione del metodo al discorso etico.

> {ΣΩ.} Εἰ ποῖόν τί ἐστιν τῶν περὶ τὴν ψυχὴν ὄντων ἀρετή, διδακτὸν ἂν εἴη ἢ οὐ διδακτόν; πρῶτον μὲν δὴ εἰ ἔστιν ἀλλοῖον ἢ οἷον ἐπιστήμη, ἆρα διδακτὸν ἢ οὔ […]; ἢ τοῦτό γε παντὶ δῆλον, ὅτι οὐδὲν ἄλλο διδάσκεται ἄνθρωπος ἢ ἐπιστήμην; {MEN.} Ἔμοιγε δοκεῖ. {ΣΩ.} Εἰ δέ γ' ἐστὶν ἐπιστήμη τις ἡ ἀρετή, δῆλον ὅτι διδακτὸν ἂν εἴη. {MEN.} Πῶς γὰρ οὔ; {ΣΩ.} Τούτου μὲν ἄρα ταχὺ ἀπηλλάγμεθα, ὅτι τοιοῦδε μὲν ὄντος διδακτόν, τοιοῦδε δ' οὔ.
>
> Socrate: – «[Q]uale tra le cose relative all'anima deve essere la virtù per risultare o meno insegnabile? In primo luogo: se è diversa o simile alla conoscenza, può essere o meno insegnabile? […] Questo punto non è evidente a chiunque, cioè che all'uomo non si insegna nient'altro che la conoscenza?». Menone: – «Pare anche a me». Socrate: – «Dunque se la virtù è una forma di conoscenza, allora è evidente che è insegnabile». Menone: – «Come potrebbe non esserlo?». Socrate: – «Ci siamo liberati subito di questo punto: se è conoscenza è insegnabile, se non lo è, non è insegnabile». (*Men.* 87b5–c9, tr. Ferrari)

La condizione perché la virtù sia insegnabile è che essa sia una conoscenza (ἐπιστήμη τις 87c5)[55]. Resta tuttavia problematico individuare nel testo l'ipotesi di partenza, che potrebbe essere identificata con la proposizione, o lemma[56], "la virtù è conoscenza"[57]; oppure con la formulazione condizionale "se la virtù è conoscenza, allora è insegnabile"[58], o ancora con quella bi-condizionale

55 Cfr. Ferrari (2016), p. 236, n. 160: «Si badi che qui Socrate non ipotizza che la virtù sia identica alla conoscenza, bensì che sia *episteme tis*, ossia una forma di conoscenza».

56 Per la definizione di «lemma» come «proposizione che viene assunta al fine di dimostrarne un'altra» vedi Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 211.1–12. Il lemma viene posto in modo analogo ai postulati e agli assiomi, ma si discosta da questi in quanto necessita di essere dimostrato.

57 Friedländer (1945), p. 255; Cherniss (1947), p. 140, n. 38; Bluck (1961a), pp. 86–87; Karasmanis (1987), p. 75; Vlastos (1998) [1991], p. 163; Kahn (2008) [1996], pp. 304–305; Scott (2006), p. 138; Fronterotta (2011), pp. 53–54 e n. 12. Secondo la proposta alternativa di Wolfsdorf (2008a), p. 44; Wolfsdorf (2008b), pp. 162–164, la proposizione che funge da ipotesi è "la conoscenza è insegnabile"; secondo Iwata (2016), p. 195, invece, essa è "la virtù è un bene" (cfr. *Men.* 87d2–3).

58 Questa lettura è stata difesa da Robinson (1953) [1941] nella prima edizione (pp. 122–123), ma rivista nella seconda edizione (pp. 116–120).

"se la virtù è conoscenza, allora è insegnabile, se no, no"[59]. In secondo luogo, non è chiaro se il testo contenga o meno le condizioni necessarie e sufficienti per l'insegnabilità della virtù. L'ambiguità è dovuta al fatto che Socrate presenta sia una formulazione condizionale (87c5–6, cfr. anche 89c2–4), che esprime una condizione sufficiente (ma non necessaria), sia una bi-condizionale (87c8–9; cfr. anche 86e3–4; 87b4), che esprime le condizioni necessarie e sufficienti: la virtù è insegnabile *se e solo se* è una conoscenza.

Nella lettura che propongo, si può ricostruire il passo in modo tale che il testo esprima le condizioni necessarie e sufficienti e identifichi l'ipotesi con la proposizione-lemma "la virtù è conoscenza". L'ipotesi e la conseguenza, che corrispondono rispettivamente alla protasi e all'apodosi della formulazione bi-condizionale, sono la premessa maggiore e la conclusione di un sillogismo, che si completa introducendo, come premessa minore, il riferimento al fatto, detto essere «evidente a chiunque», che «non si insegna nient'altro che la conoscenza» (87c2–3)[60]. In sintesi:

Premessa maggiore:	"La virtù è conoscenza"
Premessa minore:	"Solo la conoscenza è insegnabile"
Conclusione:	"La virtù è insegnabile"

Nel seguito del dialogo, l'ipotesi "la virtù è conoscenza" è a sua volta *ridotta* a un'ulteriore ipotesi: "la virtù è un bene", la quale viene esplicitamente detta, nel testo, ὑπόθεσις (87d3)[61]. Questa nuova ipotesi, «la virtù, altro non è che un bene» (87d2–3), congiunta alla considerazione che «non esiste bene che la conoscenza non comprenda» (87d6–7), conduce alla conclusione che la virtù «sia una forma di conoscenza» (87d7–8). Anche in questo caso è possibile ricostruire l'argomento nella forma di un sillogismo avente per conclusione la premessa maggiore del sillogismo precedente:

Premessa maggiore:	"La virtù è un bene"
Premessa minore:	"Ogni bene è conoscenza"
Conclusione:	"La virtù è conoscenza"

59 Crombie (2013) [1962–1963], vol. II, p. 533; Ionescu (2007), pp. 171–172.

60 Cfr. Heitsch (1977), pp. 263–264; Mueller (1992), p. 179; Kahn (2008) [1996], pp. 304–305; Blößner (2011), p. 54.

61 Secondo numerosi interpreti, tale ipotesi è da considerarsi un assunto autoevidente che non necessita dimostrazione. Si vedano, tra gli altri, Heitsch (1977), p. 265; Meyers (1988), pp. 179–180; Canto-Sperber (1993) [1991], p. 286, n. 200; Menn (2002), p. 211; Wolfsdorf (2008a), pp. 42–44. *Contra* Iwata (2016), vedi soprattutto pp. 201–210.

Questo procedimento, in cui l'ipotesi ("la virtù è conoscenza") viene messa al vaglio facendo appello a un'ipotesi ulteriore ("la virtù è un bene"), ricorda il metodo descritto nel *Fedone*[62], che prescrive, per rendere conto dell'ipotesi, di porre un'ulteriore ipotesi (ὑπόθεσιν ὑποθέμενος) e di procedere in tal modo fino a che non si pervenga a qualcosa di adeguato (*Phaed.* 101d5–e1). Alla luce di questo passo del *Fedone*, possiamo affermare che l'ipotesi "la virtù è un bene" viene posta in modo tale che da essa possa essere dedotta l'ipotesi "la virtù è conoscenza", così come quest'ultima viene posta in modo da dedurre che "la virtù è insegnabile". Questo procedimento ricalca quindi un metodo analitico che la geometria conosce bene. L'esempio geometrico sembra così fornire una fondamentale indicazione di metodo: quando non si conosce la soluzione di un problema, lo si può ridurre a un problema ulteriore e si possono individuare, procedendo per ipotesi, le condizioni necessarie e sufficienti che ne permettono la soluzione. Si può concludere che la geometria, e in particolare il metodo dell'analisi, assuma in questo passo un ruolo di guida e di modello per l'impostazione dell'indagine in campo etico[63].

1.4 *Oscurità e funzione esplicativa: una conciliazione possibile?*

Se l'esempio consiste in una lezione di metodo da applicare in campo etico, occorre chiarire perché Platone si sia espresso in modo così opaco. Numerosi studiosi si sono interrogati sull'oscurità dell'esempio, mostrandosi spesso d'accordo nel ritenerla una scelta deliberata di Platone[64]. Secondo Lloyd, Platone sceglierebbe di proposito un esempio geometrico così difficile con l'intenzione di comunicare che la trasmissione di contenuti particolarmente impegnativi, siano essi matematici o filosofici, richieda un processo di

62 Cfr. Cherniss (1947), p. 140; Bluck (1961a), p. 89; Kahn (2008) [1996], pp. 306–307; Benson (2003), pp. 114–118; Benson (2015), pp. 158; 161; 164–166; 183–184. In disaccordo Iwata (2016), p. 200, che mette in evidenza le discrepanze tra il metodo delle ipotesi del *Fedone* e quello del *Menone*. Per un bilancio sintetico delle affinità e differenze tra i metodi ipotetici presentati nei due dialoghi si rimanda a Ferrari (2016), pp. 70–72; per maggiori dettagli sul metodo per come presentato nel *Fedone* (100a; 101c–e) cfr. *infra*, p. 143 e n. 47.

63 In questa direzione hanno argomentato, tra gli altri, Vlastos (1998) [1991], p. 164, Mueller (1992), p. 179 e Menn (2002), p. 214, i quali, sebbene a fronte di proposte esegetiche eterogenee, concordano nel ritenere che la geometria, e in particolare il metodo dell'analisi, abbia qui una funzione paradigmatica.

64 Heath (1921), vol. I, p. 302; Vlastos (1998) [1991], p. 163; Lloyd (1992), pp. 177–182; Menn (2002), 215; Scott (2006); pp. 136–137; Franklin (2010), pp. 96–97; Iwata (2015), p. 214; Palumbo (2017), pp. 207–208. In disaccordo Heijboer (1955), p. 98, secondo il quale «[t]here is no room for assuming here a deliberate obscurity».

iniziazione[65]. Prendendo esplicitamente le distanze da questa lettura, Scott suggerisce invece che l'oscurità sia motivata dalla volontà di Socrate, ravvisabile anche altrove nel dialogo (cfr. 76d4–5), di appagare e insieme schernire Menone per la sua predilezione per l'esotico e per il tecnico[66]. Per Gaiser, d'altra parte, l'esempio geometrico celerebbe un'allusione alla polarità tra circolare e rettilineo, polarità che rinvierebbe in ultima istanza all'*Urgegensatz* di πέρας e ἄπειρον, di Uno e Diade indefinita, a cui Platone non avrebbe potuto riferirsi che in modo cifrato[67]. Secondo Vlastos, infine, Platone si starebbe «pavoneggiando per la sua competenza in geometria» con l'intento di mettere «in guardia i suoi lettori che se non si sono già impegnati con applicazione in quella scienza avranno difficoltà a seguirlo»[68]. Come valutare la scelta platonica di un linguaggio deliberatamente enigmatico? E ancora: dobbiamo concludere che Menone non abbia compreso l'esempio? Il silenzio di Menone dopo la presentazione dell'esempio geometrico è stato letto come una prova del fatto che egli «obviously does not understand what is going on»[69]; d'altra parte, tuttavia, niente esclude che egli abbia compreso – almeno nelle sue linee generali – il senso complessivo dell'esempio e che, proprio per questo motivo, non ponga domande.

Per mitigare l'oscurità dell'esempio agli occhi di Menone si potrebbe ipotizzare che egli avesse di fronte una costruzione geometrica. Questa potrebbe essere la figura, tracciata in precedenza, durante il dialogo con lo schiavo di Menone[70]. Si tratta di una proposta suggestiva, ma non sufficientemente supportata dal testo, che non dà indicazioni su quando sarebbe stato disegnato il cerchio, assente nella costruzione sulla duplicazione del quadrato. O, ancora, si potrebbe ipotizzare che Menone avesse di fronte una costruzione geometrica tracciata da Socrate *ex novo*[71]. L'indicazione da parte di Socrate della superficie di partenza e della linea alla quale essa va applicata agevolerebbe certo notevolmente la ricostruzione del problema. Tuttavia, è inverosimile che Socrate disegni una nuova figura: l'esempio è presentato molto rapidamente, e il testo non contiene sufficienti indizi a supporto di questa ipotesi[72], specie se lo si

65 Lloyd (1992), pp. 177–182.
66 Scott (2006), pp. 136–137; 225–226.
67 Gaiser (1964), pp. 288–289.
68 Vlastos (1998) [1991], p. 163.
69 Menn (2002), p. 215.
70 Benecke (1867), p. 9; Meyers (1988), p. 178.
71 Di questo avviso Heijboer (1955), p. 98; Bedu-Addo (1984), p. 6; Iwata (2015), pp. 14–15.
72 L'unica evidenza testuale è costituita dai dimostrativi τόνδε e τόδε a 86e6. In proposito vedi anche Franklin (2010), pp. 96–97.

paragona al passo precedente sulla duplicazione del quadrato. Sembra pertanto da escludersi che la presentazione dell'esempio sia stata accompagnata da un supporto visivo.

Detto questo, è comunque plausibile che Menone, discepolo di Gorgia e verosimilmente dotato di una formazione basilare in campo matematico, disponesse degli strumenti intellettuali per comprendere l'esempio, almeno nelle sue linee generali. Da una parte è innegabile che il testo sia ellittico e non contenga indicazioni chiare su come risolvere il problema, ma ciò può essere giustificato considerando che la riduzione del problema si basa su due teoremi della matematica greca ben noti al tempo di Platone (cfr. *Elem.* III, prop. 31; VI, prop. 8). Chi disponesse di conoscenze elementari in campo geometrico, e Menone era certo in possesso di tali nozioni di base, sarebbe stato in grado di ricostruire in che modo il problema fosse stato "ridotto". Menone potrebbe non aver compreso tutti i dettagli matematici dell'esempio, ma sembra cogliere il funzionamento del metodo ipotetico e la sua applicazione in ambito etico, dimostrando di riuscire a seguire il ragionamento di Socrate. Del resto, il fatto che egli non ponga domande di chiarimento sulla sezione matematica non prova necessariamente che sia disorientato, e può invece testimoniare altrettanto bene la comprensione, da parte sua, del senso complessivo del passo[73]. Alla luce di queste considerazioni, non pare corretto affermare che Platone «has suffered a rare lapse of dramatic realism, momentarily transporting Meno into the ranks of his own Academy»[74], e si può invece concludere che l'esempio assolve efficacemente la funzione esplicativa che ne motiva l'introduzione. Platone non escogita dunque un enigma deliberatamente inaccessibile, ma opta per un esempio impegnativo, il cui messaggio di fondo è tuttavia alla portata di Menone – il che naturalmente non implica l'attribuzione al personaggio di una statura intellettuale particolarmente elevata[75]. Complessi e non privi di ambiguità, i procedimenti geometrici coinvolti nell'esempio mettono sì alla prova il destinatario, ma si rivelano al contempo un'utile guida metodologica per affrontare il problema dell'insegnabilità della virtù da un'angolatura diversa e più costruttiva.

73 A favore di questa ipotesi si esprime Klein (1979) [1965], p. 66; considerazioni simili anche in Meyers (1988), p. 174 e Bonazzi (2010), p. 143.

74 Scott (2006), p. 137.

75 Per un efficace ritratto di Menone cfr. Ferrari (2016), pp. 17–19.

2 I διαγράμματα e i nomi (*Crat.* 436c–d)

Un'allusione meno celebre al metodo geometrico delle ipotesi si incontra nel *Cratilo*. Si tratta di un breve esempio geometrico, importante per la storia della scienza anche in quanto la sua interpretazione ha dato luogo a vive discussioni sulla presenza nell'Accademia di un dibattito relativo ai fondamenti della geometria[76]. L'esempio, che – come vedremo meglio oltre – offre una lezione di metodo per ragionare sulla correttezza dei nomi, viene presentato nell'ambito di un esame critico sulla loro funzione. Con le parole di Socrate, si tratta di stabilire «quale potere (δύναμιν) hanno per noi i nomi e quale effetto positivo attribuiamo loro» (435d1–3)[77]. Secondo Cratilo, tale «potere» consiste nell'insegnare (διδάσκειν), per cui «chi sa i nomi (τὰ ὀνόματα), conosce anche gli oggetti (τὰ πράγματα)» (435d4–6, cfr. anche 388b; 428e). In altri termini, conoscere l'etimologia di un nome implicherebbe conoscere l'oggetto da esso denotato, essendo il nome un ricettacolo di informazioni sulla natura dell'oggetto[78]. La tesi di Cratilo diventa ancor più radicale nel momento in cui tale modo di apprendere viene presentato non solo come uno tra i modi possibili, ma come «l'unico ed il migliore» (436a1–2). La conoscenza dei nomi rappresenterebbe in definitiva l'unica via percorribile per conoscere gli oggetti. Facendo fronte all'assertività di Cratilo, Socrate gli fa notare che «se uno, nell'indagine sugli oggetti, viene guidato dai nomi [...], il pericolo di restare ingannati non sia piccolo» (436a9–b3). Infatti, se colui che per primo ha assegnato i nomi lo avesse fatto sulla base di un giudizio non corretto, noi, nel seguirlo, non potremmo che essere ingannati (436b5–11). Con l'intento di salvaguardare la correttezza dei nomi, Cratilo osserva che «è necessario che chi ha posto i nomi fosse capace di farlo», e adduce come massima prova (μέγιστον τεκμήριον) la constatazione che altrimenti «non gli sarebbero certamente mai riusciti tutti così concordi (σύμφωνα)» (436b12–c4).

È a questo punto che Socrate, avanzando un controargomento, si serve di un'analogia geometrica: la posizione di colui che assegna i nomi potrebbe essere simile a quella di un geometra che opera con i διαγράμματα, il quale, a fronte di un errore commesso all'inizio, perviene a una concordanza a posteriori (436c8–d4). In breve, entrambi i casi prevedono un procedimento che comincia con un errore (436c8; 436d2–3), ma si conclude in modo apparentemente

76 Toth (1977), pp. 399–400; Hösle (1994), pp. 127–129.

77 In questo paragrafo riporto, se non segnalato altrimenti, la traduzione di Gatti.

78 Per maggiori dettagli su tale concezione è utile consultare Ademollo (2011), pp. 427–428.

corretto, ossia con la concordanza tra i nomi in un caso (συμφωνεῖν[79] 436d1) e tra i διαγράμματα nell'altro (ὁμολογεῖν 436d4).

Per comprendere il senso dell'analogia è necessario chiarire preliminarmente il senso delle tre espressioni seguenti: τῶν διαγραμμάτων (436d2), πρώτου σμικροῦ καὶ ἀδήλου ψεύδους γενομένου (436d2–3) e ὁμολογεῖν ἀλλήλοις (436d4).

Διάγραμμα è un termine tecnico-geometrico assai frequente prima di Euclide e ben attestato in Platone[80] e Aristotele[81], mentre assente nei classici della geometria, nei quali viene sostituito da καταγραφή e σχῆμα[82]. Nei dialoghi, le occorrenze di διάγραμμα, sempre impiegato al plurale, hanno tutte un'accezione inequivocabilmente matematica. Come nel caso di altri termini del lessico tecnico-geometrico, è interessante osservare l'ancoraggio del significato originario di διάγραμμα alla dimensione sensibile[83]. Nel suo spettro semantico è possibile discriminare due accezioni, non sovrapponibili ma strettamente interrelate: in primo luogo διάγραμμα è il disegno, la figura, la costruzione geometrica; in secondo luogo, per metonimia, indica la proposizione, la dimostrazione, o il ragionamento geometrico[84]. Questi due significati del termine risultano più vicini e interconnessi di quanto possa sembrare a un primo sguardo: la loro prossimità è riconducibile al fatto che le dimostrazioni venissero usualmente condotte con il supporto di costruzioni geometriche, le quali non costituivano un accompagnamento marginale alla dimostrazione, ma una sua parte integrante[85].

79 La concordanza espressa da συμφωνεῖν, metafora tratta dall'ambito musicale, appare intermedia tra la mera coerenza e il "conseguire da" o "derivare da"; cfr. Sedley (2003), p. 125, n. 6. Di avviso simile Ademollo (2011), p. 433, che rende σύμφωνα con «concordant» e afferma che «Cratylus has something stronger than mere (logical) consistency in mind». Per due occorrenze analoghe del termine cfr. *Phaed.* 100a5 (συμφωνεῖν); 101d5 (ἀλλήλοις συμφωνεῖ), su cui si veda Mueller (1992), p. 181: «In later ancient logical texts, the word "agreement" used by Socrates can mean simple logical consistency. Here it includes the notion of logical consistency but is presumably stronger».

80 *Phaed.* 73b1; *Crat.* 436d2; *Theaet.* 169a2–3; *Euthyd.* 290c2; *Hi. mi.* 367d8–9; 367e3; *Resp.* VII, 529e2.

81 Arist., *Cat.* 12, 14b1; *An. pr.* I 24, 41b14; *Soph. el.* 16, 175a27; *De cael.* I 10, 279b34; 280a2; 280a3–4; 280a9–10; *Meteor.* III 4, 375b18; *Metaph.* Β 3, 998a25; Γ 3, 1014a36; Θ 9, 1051a22; *Eth. Nic.* III 3, 1112b21; *Pol.* V 12, 1316a7.

82 Mugler (1958), p. 127, *s.v.* διάγραμμα. Fa eccezione la *Collectio* di Pappo, dove διάγραμμα è ben documentato con il significato di teorema geometrico; vedi Acerbi (2008), p. 538, n. 101.

83 Cfr. ad esempio quanto osservato a proposito di σχῆμα (vedi *supra*, pp. 44–45) e γράφειν (cfr. *supra*, pp. 55–56).

84 Vedi Wedberg (1955), p. 93; Knorr (1975), pp. 69–74; Fowler (1999) [1987], p. 33; Netz (1999), pp. 35–38; Acerbi (2008), pp. 538–539; Ademollo (2011), pp. 434–435.

85 Cfr. Knorr (1975), pp. 73–74; Patterson (2007), p. 13; de Waal (2022), pp. 146–147.

È controversa anche la traduzione di ψεῦδος (436d3), che può indicare l'errore o la premessa falsa. La scelta tra queste due alternative dipende dal modo in cui si interpreta διάγραμμα. Se con τῶν διαγραμμάτων (436d2) si intendono le «figure geometriche», ψεῦδος denota un errore commesso nel corso della costruzione; se invece τῶν διαγραμμάτων indica le «dimostrazioni geometriche», allora ψεῦδος acquista il significato, più ristretto e tecnico, di premessa falsa.

Dal modo di intendere διάγραμμα e ψεῦδος dipende in ultima istanza la traduzione e interpretazione di ὁμολογεῖν ἀλλήλοις (436d4). Nel primo caso, che allude all'errore in una costruzione geometrica, il verbo ὁμολογεῖν potrebbe indicare la concordanza reciproca tra la figura tracciata per prima e quelle disegnate successivamente. Più illuminante la seconda opzione interpretativa, in cui ὁμολογεῖν ἀλλήλοις alluderebbe alla coerenza reciproca tra una premessa, che può essere falsa, e le conseguenze che ne derivano.

Sulla base di quanto appena illustrato è ora possibile mettere a confronto diverse possibili letture dell'esempio geometrico. Se con διάγραμμα si intende «figura geometrica» e con ψεῦδος «errore», si può rendere il passo come segue:

> [...] come accade talvolta anche per le figure geometriche, quando, commesso un primo errore, piccolo ed impercettibile, tutte le altre, che seguono, pur numerosissime, risultano concordi tra di loro. (*Crat.* 436d2–4, tr. Gatti)[86]

Tale lettura presenta tre difficoltà. In primo luogo risulta difficile una precisa individuazione del significato di ὁμολογεῖν ἀλλήλοις (436d4). Socrate potrebbe alludere a piccoli errori commessi nella fase iniziale di una costruzione geometrica, che verrebbero via via compensati rendendo le figure aggiunte in seguito reciprocamente concordanti nonostante gli errori; ma non è affatto chiaro in che cosa tale concordanza consista di preciso. In secondo luogo, non convince l'identificazione di ψεῦδος con errore[87]. Sulla base di questa lettura, infine, il senso dell'esempio nel suo contesto resta oscuro. Essa non spiega infatti in che senso la concordanza tra le etimologie sia analoga a quella tra le figure comprese in una costruzione geometrica.

86 La stessa lettura è alla base delle traduzioni di Aronadio (2008) [1996] e di Reeve (1998); fondamentalmente analoga anche la traduzione, più libera, di Frajese (1963), p. 119, secondo il quale si tratterebbe di un «riferimento non chiaro, che forse si riferisce alla pratica del disegno geometrico».

87 Vedi Hösle (1994), p. 128, n. 48; Ademollo (2011), p. 435.

Una lettura alternativa è stata avanzata da Vittorio Hösle[88], la cui versione recita:

> [...] come come accade talvolta nelle dimostrazioni geometriche, quando, ammessa una premessa falsa, anche piccola ed impercettibile, tutte le conseguenze che ne derivano, pur numerosissime, risultano coerenti fra loro. (*Crat.* 436d2–4, tr. Hösle)

Questa traduzione si distingue dalla precedente per il modo di intendere tre nozioni: διαγράμματα come «dimostrazioni geometriche»; ψεῦδος come «premessa falsa»; ὁμολογεῖν come «essere coerente». Secondo Hösle l'esempio geometrico non documenterebbe semplicemente la coerenza tra le premesse false e le conseguenze che ne derivano, ma testimonierebbe «la consapevolezza da parte di Platone della possibilità matematica di sistemi geometrici opposti a quello euclideo»[89]. Collocando il passo nel dibattito sulla coerenza dei sistemi euclideo e non euclideo, Hösle riassume così il senso dell'analogia geometrica rispetto all'indagine sulla correttezza dei nomi: «la pretesa che il linguaggio ha di essere in quanto parmenideo o eracliteo il *vero linguaggio* non può ricevere giustificazione in prospettiva intra-linguistica, così come la pretesa di verità della geometria euclidea e non euclidea non può ricevere giustificazione in prospettiva matematica»[90].

Questa interpretazione è stata accolta assai favorevolmente da Toth, che già per primo in *Geometria more ethico* aveva suggerito di annoverare questo passo del *Cratilo* fra le tracce della presenza, in ambito accademico, di un dibattito sulle geometrie non euclidee[91]. Toth difende l'interpretazione di Hösle e vede nell'esempio un «racconto dove Platone ci informa, con ogni oggettività, sullo *status* della ricerca intorno ai fondamenti della geometria»[92]. Non sono mancati però giudizi decisamente meno entusiastici nei confronti dell'interpretazione di Hösle. Gaiser, per esempio, pur apprezzandone l'originalità, la considera insostenibile sul piano filologico[93]. Del tutto in disaccordo sia con

88 Hösle (1994), pp. 127–129. In Hösle (1994) sono riformulate riflessioni già sviluppate in Hösle (1982) e Hösle (1984); per la versione in inglese della seconda parte del libro, riguardante i fondamenti della geometria, vedi Hösle (2012).

89 Hösle (1994), p. 127.

90 Hösle (1994), p. 128.

91 Toth (1977), pp. 399–400. Sulla presenza di un dibattito sui fondamenti della geometria già all'epoca di Platone e Aristotele cfr. Toth (1998a) e la sua versione ampliata, in tedesco, Toth (2010).

92 Toth (1998a), p. 185; cfr anche pp. 182–183.

93 Gaiser (1986), pp. 119–120, n. 46.

le tesi di Toth che con la lettura specifica di questo passo proposta da Hösle è Unguru[94]. A suo avviso, il tentativo di far emergere le tracce di un dibattito antico sui fondamenti della geometria è da considerarsi fallito: la geometria antica non è né euclidea, né non euclidea, ma è semplicemente geometria, senza ulteriori qualificazioni. Nel passo in questione Unguru ritiene non sia possibile rintracciare alcun accenno allo *status* delle geometrie non euclidee e afferma con tono sarcastico che queste tracce sono introvabili, se non nella mente di Toth e Hösle[95]!

La linea interpretativa di Hösle ha da un lato il pregio di rendere comprensibile l'impiego di διαγραμμάτων (436d2) e il riferimento a ὁμολογεῖν ἀλλήλοις (436d4) nel quadro della coerenza interna di una dimostrazione geometrica[96]. Sembra tuttavia non vi siano elementi sufficienti per rintracciare nell'esempio un riferimento alla coerenza interna dei sistemi euclideo e non euclideo. Del resto, se l'affermazione falsa dovesse essere identificata con la premessa di una dimostrazione geometrica di stampo non euclideo, sarebbe a dir poco sorprendente considerarla «piccola ed impercettibile» (σμικροῦ καὶ ἀδήλου 436d2–3)[97].

È ora possibile tracciare una linea esegetica intermedia e insieme alternativa rispetto alle due appena esposte ipotizzando da una parte che διαγράμματα indichi le dimostrazioni geometriche e ψεῦδος la premessa falsa, e dall'altra che il passo non alluda al dibattito sui fondamenti della geometria. Con Ademollo, possiamo riassumere il significato matematico dell'esempio nel modo seguente: «In a mathematical proof a false premiss, accepted because its falsity is "small and inconspicuous" (i.e. depending on some sort of detail), may, in virtue of a valid deduction, give rise to many false but mutually consistent consequences»[98]. Questa lettura non solo rende comprensibile il contenuto matematico del passo, ma illustra meglio delle precedenti anche il suo significato nel contesto. L'esempio era stato infatti introdotto da Socrate, lo ricordiamo, per mettere alla prova la tesi di Cratilo secondo cui la concordanza tra le etimologie garantirebbe la correttezza dei nomi. Ora, come in geometria alcune conseguenze possono essere coerenti tra loro pur derivando da una premessa falsa, così anche etimologie che concordano reciprocamente

94 Unguru (2013).

95 Unguru (2013), p. 309. Per un giudizio polemico analogo vedi Høyrup (2002).

96 Di questo avviso, per esempio, Burnyeat (2005), p. 41, n. 12, secondo il quale questa occorrenza di διαγράμματα «only makes sense if translated "proofs"».

97 Non pienamente convincente risulta la giustificazione avanzata da Hösle (1994), p. 129, il quale osserva come il «qualificare *ex post*, come cosa piccola ed impercettibile, proprio quel problema che ha suscitato la seconda crisi dei fondamenti nella matematica greca, risponde troppo bene allo stile ironico-allusivo di Platone».

98 Ademollo (2011), p. 435, cfr. pp. 431–438.

potrebbero discendere da un nome attribuito sulla base di un giudizio non corretto. La concordanza tra i nomi non può allora costituire la «massima prova» (436c2–3) della loro correttezza. Cratilo non dovrebbe allora limitarsi a constatare le concordanze tra i nomi, né escludere che colui che li ha assegnati possa aver sbagliato, ma dovrebbe piuttosto indagare se essi siano stati assegnati sulla base di un giudizio corretto.

È in questo senso che l'appello alla geometria consiste in una lezione di metodo[99]: innanzitutto è necessario verificare che la premessa sia stata posta in modo corretto per poi accertarsi che le conseguenze che ne derivano siano state dedotte correttamente (436d4–7). Il metodo a cui Socrate allude è il metodo delle ipotesi[100], che è oggetto di trattazioni più esplicite nel *Menone* (86e–87b), nel *Fedone* (100a; 101c–e) e nella *Repubblica* (VI, 510b–511d; VII, 533b–534a). Nel contesto presente, Socrate fa riferimento a questo metodo geometrico per mettere in luce che la coerenza non implica verità. Questa è, con le parole di Sedley, la lezione di metodo che si può qui trarre dalla geometria: «You can tell an internally coherent story which is systematically false»[101].

A dispetto della loro apparente eterogeneità, i due esempi geometrici esaminati in questo capitolo dimostrano di svolgere la medesima funzione nei rispettivi contesti argomentativi. Entrambi i casi mostrano come il metodo delle ipotesi, e più in generale i procedimenti della geometria, possano essere resi operativi in modo proficuo quali paradigmi metodologici da adattare al discorso filosofico. Oscuri e non immediatamente comprensibili, entrambi gli esempi si rivelano decisivi non tanto perché facilitano i loro destinatari, ma in quanto mitigano l'assertività di questi guidandoli così ad assumere uno sguardo diverso rispetto a specifici problemi filosofici – in questo caso l'insegnabilità della virtù e la correttezza dei nomi.

99 Ademollo (2011), p. 434.

100 Pur in assenza del sostantivo ὑπόθεσις, l'allusione a tale metodo è suggerita da περὶ τῆς ἀρχῆς (436d4), ὑπόκειται (436d6) e τὰ λοιπά (436d3; 436d7); cfr. Ademollo (2011), p. 437.

101 Sedley (2003), p. 159; vedi anche p. 125.

CAPITOLO 5

Matematiche: aporia e concordia

Quanto è emerso finora dall'analisi circa la funzione psicagogica dei vari esempi matematici è in realtà parte programmatica del piano di Platone, come si mostrerà in questo capitolo e nel successivo attraverso l'esame di riferimenti a discipline meno indagate e alla capacità dei paradossi matematici di destare meraviglia.

Non solo i numeri e le figure geometriche, ma anche i procedimenti di calcolo e misurazione rivestono per Platone una funzione paradigmatica, come emerge da una serie di esempi riconducibili a tre discipline che – specie in confronto ad aritmetica e geometria – ricevono spesso un'attenzione marginale: la λογιστική, la μετρητική e la στατική[1]. Si tratta di discipline antiche, che nei secoli si sono trasformate o sono scomparse confluendo in altri saperi, e che tuttavia all'epoca di Platone entravano a pieno titolo nel novero delle matematiche. Benché i loro oggetti di pertinenza siano diversi, queste tre discipline presentano un significativo tratto comune: non vertono su enti considerati in sé, ma specificamente sul rapporto, o *ratio*, tra più enti matematici omogenei. Incentrati sul calcolo o la misura del rapporto tra più e meno numeroso, grande e piccolo, eccesso e difetto, commensurabile e incommensurabile, questi saperi si trovano a gestire e bilanciare contrari, mostrando il potere di generare o rimuovere aporie e dissidi. In virtù di questa loro prerogativa, le procedure di misurazione e calcolo rappresentano un modello per la riflessione filosofica, specialmente in ambito conoscitivo e in ambito etico. Non a caso, ad esempio, la discriminazione dei contrari, percepiti dalla sensazione «come una sorta di mescolanza» (*Resp.* VII, 524c4), è il preludio, attraverso il calcolo, per la conversione dell'anima verso la dimensione intelligibile. In quanto permette la rimozione di dissidi e disaccordi, la discriminazione dei contrari ha importanti ricadute anche sul piano etico, laddove alla μετρητικὴ τέχνη è riconosciuta una funzione non solo centrale, ma persino salvifica (cfr. *Prot.* 356b–357b). Data la minor notorietà delle tre discipline che ci accingiamo a esaminare, λογιστική, μετρητική e στατική, è opportuno tratteggiare innanzitutto un quadro storico sul loro statuto epistemologico e sui loro oggetti di studio, così da apprezzare meglio la portata matematica e il valore paradigmatico dei singoli esempi che analizzeremo.

1 Tra i contributi essenziali su queste discipline sono da annoverare Klein (1992) [1934–1936]; Fowler (1999) [1987]; Zellini (1999); Cattanei (2003); Bontempi (2009).

1 La λογιστική, la μετρητική e la στατική

Generalmente denominate τέχναι, ma collocabili al confine tra scienza e tecnica, come del resto tutti i saperi matematici (cfr. *Resp.* VII, 533d4–7; *supra*, p. 52, n. 52), λογιστική, μετρητική e στατική sono spesso menzionate insieme. La prima, ossia l'arte o scienza del calcolo, verte sì, come l'aritmetica, «tutta sul numero» (*Resp.* VII, 525a10–11), ma si concentra specificamente sui rapporti tra numeri. Essa è pertanto affine e complementare all'aritmetica, ma le due non si identificano. La loro distinzione è chiarita nel *Gorgia*, dove leggiamo che mentre l'aritmetica ha per oggetto il numero, ossia «il pari e il dispari[2], a prescindere dalla loro grandezza», la λογιστική «verte sul medesimo oggetto, cioè sul pari e il dispari», ma li studia «nelle loro grandezze (πλήθους), considerandoli sia in rapporto a se medesimi sia in rapporto reciproco»[3]. Una definizione pressoché identica si incontra nel *Carmide*, che presenta la λογιστική come «la scienza del pari e del dispari relativamente alla loro grandezza (πλήθους) e al loro rapporto reciproco»[4], e – sia pure in termini meno espliciti – nel *Politico*, nel quale la λογιστική è considerata un'arte conoscitiva avente per oggetto «la differenza tra i numeri» (τὴν ἐν τοῖς ἀριθμοῖς διαφοράν)[5].

Secondo la ricostruzione offerta con particolare chiarezza da Fowler, e condivisa da altri, la λογιστικὴ τέχνη rappresenterebbe l'antecedente storico della teoria delle proporzioni del libro V degli *Elementi* attribuita a Eudosso, e sarebbe da intendersi come una «ratio theory», ossia come una teoria di rapporti basati sull'ἀνθυφαίρεσις (o ἀνταναίρεσις)[6] – un procedimento che consisteva nella

2 L'ambito del numero coincide con quello del pari e dispari in *Theaet.* 198a5–8; *Gorg.* 451c1–5; 453e2–454a1; *Prot.* 357a3; *Charm.* 166a5–10; *Resp.* VI, 510c3–4; cfr. anche [*Epinom.*] 990c5–8. Vale in riferimento a questo passo la constatazione, in Cattanei (2003), p. 497, di «un'implicita ma evidente coestensione dell'universo dei numeri con quello del "pari" e del "dispari"». Per un approfondimento cfr. Mendell (2008), pp. 131–132 e nn. 11–12.

3 *Gorg.* 451b3–4; 451c1–5 (tr. Petrucci).

4 *Charm.* 166a5–7 (tr. Liminta, modificata).

5 *Plt.* 259e5 (tr. Migliori).

6 Fowler (1999) [1987], p. 109; *passim*. *Contra* Robins (1995), p. 363, n. 7. Per un'interpretazione alternativa a quella di Fowler si rimanda a Knorr (1975), il quale mette in relazione l'uso dell'ἀνθυφαίρεσις con lo sviluppo della teoria delle proporzioni. Sulla differenza tra rapporto (*ratio*) e proporzione, cfr. Fowler (1979), pp. 812–813; Fowler (1999) [1987], pp. 15–20. Per maggiori dettagli cfr. anche *supra*, p. 8, n. 38.

sottrazione ripetuta e reciproca di grandezze minori da grandezze maggiori[7] e che ebbe un ruolo importante nello studio dell'incommensurabilità[8].

La mancata valorizzazione di questo μάθημα, evidente soprattutto in confronto ad altre discipline "sorelle" del *curriculum*, è in larga misura imputabile alla diffusa opinione di una certa debolezza del suo statuto epistemologico, largamente attestata nelle fonti neoplatoniche[9] e riscontrabile anche in autorevoli studi moderni[10]. A lungo, infatti, la λογιστικὴ τέχνη è stata identificata con un'applicazione pratica dell'aritmetica e considerata come una mera tecnica priva di spessore teorico. Una chiara testimonianza dell'opposizione tra un'aritmetica pura e una λογιστική pratica è contenuta nel celebre *excursus* sulla classificazione delle matematiche nel *Commento al primo libro degli Elementi* di Proclo[11], che riportando il punto di vista di Gemino afferma:

> La geodesia poi e la logistica, in modo analogo alle specie già dette, non su numeri e figure intelligibili fanno i loro ragionamenti, ma su oggetti sensibili (περὶ αἰσθητῶν) [...]. A sua volta il calcolatore studia le proprietà dei numeri non per se stessi, ma in quanto sono presenti nelle cose sensibili (ἐπὶ τῶν αἰσθητῶν), per cui egli dà ai numeri un appellativo ricavato dalle cose misurate, chiamando alcuni numeri "meliti" e altri "fialiti". (*In prim. Euclid. Elem.* 39.20–22; 40.2–5, tr. Timpanaro Cardini)

Un'ulteriore testimonianza della contrapposizione tra aritmetica pura e λογιστική applicata è offerta da uno scolio al *Carmide*[12], in cui la λογιστική è definita come scienza degli enti numerati (τῶν ἀριθμητῶν). Stando allo scolio, tale disciplina non studia i numeri in sé, ma i numeri che si danno negli enti sensibili. Pertanto, mentre l'aritmetica studia le proprietà dei numeri ponendosi finalità schiettamente teoretico-contemplative, la λογιστική applicherebbe i principi dell'aritmetica pura alla dimensione sensibile e sarebbe guidata da scopi pratici.

---

7 Per una rassegna delle principali testimonianze antiche sul metodo dell'ἀνθυφαίρεσις vedi *supra*, p. 56, n. 72.

8 Quando il procedimento di sottrazione ripetuta viene applicato all'infinito, ciò dimostra che è impossibile trovare una misura (o un fattore) comune tra due grandezze (o tra due numeri), provando così la loro incommensurabilità. Vedi Euclid., *Elem.* X, prop. 2.

9 Cfr. Klein (1992) [1934–1936], pp. 11–16.

10 Si vedano per esempio D'Ooge (1926), pp. 3–4; Michel (1950), p. 683; Cambiano (1985), pp. 87–88; Vlastos (1998) [1991], pp. 360–361 e n. 108; Timpanaro Cardini (2010), p. 587.

11 Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 35.17–42.8, su cui cfr. almeno Vitrac (1996), Vitrac (2005) e Giardina (2006).

12 *Sch. in Charm.* 165e Greene = 27 Cufalo.

La cesura tra aritmetica e λογιστική emerge inoltre, pur in una diversa prospettiva, dal rispettivo ancoraggio delle due discipline alla dimensione "formale" e a quella "materiale" – laddove "materia" fa riferimento alle unità che compongono il numero[13]. È in questa direzione che alcuni commentatori tardoantichi hanno interpretato i passi del *Gorgia* che abbiamo riportato sopra (451b–c). Secondo Olimpiodoro, l'aritmetica concerne la forma (τὸ εἶδος) dei numeri, mentre la λογιστική la loro materia (τὴν ὕλην)[14]. Un'interpretazione analoga viene offerta da un commentatore anonimo allo stesso brano del *Gorgia*[15], secondo il quale la λογιστική si occuperebbe di moltiplicazioni e divisioni tra i numeri considerandoli non secondo la forma (οὐ κατὰ τὸ εἶδος), ma guardando alle loro unità materiali (κατὰ τὰς ὑλικὰς μονάδας).

Grazie allo studio di Klein[16], la tesi largamente condivisa che relegava la λογιστική a una dimensione meramente pratico-applicativa è stata progressivamente rivista[17]. Del resto, la contrapposizione netta che abbiamo rilevato nei commentatori non è mai esplicitamente teorizzata nei dialoghi[18], che anzi danno testimonianza di una λογιστική che non è affatto applicativa né verte su enti sensibili. Infatti, come si legge nella *Repubblica*, occorre orientarsi «verso la scienza del calcolo e impadronirsene non da profani», non «come mercanti e bottegai, in funzione della compravendita», ma praticarla con finalità contemplative, «fino a giungere col puro pensiero all'osservazione della natura dei numeri» (VII, 525b9–c6). Essa «guida efficacemente l'anima verso l'alto e la costringe a discutere sui numeri in se stessi, non tollerando che se ne discuta proponendole numeri dotati di un corpo visibile e tangibile» (525d5–8). Si tratta di un sapere che, ribadisce Socrate, se «coltivato a scopi conoscitivi e non commerciali» è estremamente «raffinato» (525c8–d3), tanto che «non sarebbe facile trovare molte discipline il cui apprendimento e la cui pratica comportino più sforzi di questa» (526c1–2). Queste affermazioni mostrano chiaramente che la λογιστική non è riducibile a una mera applicazione dell'aritmetica e che Platone ha in mente proprio il versante teoretico della λογιστική quando delinea il *curriculum* matematico del libro VII della *Repubblica*.

13 Secondo quanto già sostenuto da Arist., *Metaph.* M 8, 1084b5–6; 1084b28–29; cfr. anche Syrian., *In Metaph.* 133.3–8; 133.10–12; 133.26–29.

14 Olymp., *In Gorg.* 4, 8.29–32; 14.12–15. Cfr. Jackson-Lycos-Tarrant (1998), p. 89, n. 146.

15 *Sch. in Gorg.* 451c Greene = 54 Cufalo.

16 Klein (1992) [1934–1936].

17 Cfr. de Strycker (1950), pp. 49–54; Burkert (1972) [1962], p. 447, n. 119; Annas (1992) [1976], pp. 38–40; Fowler (1999) [1987], pp. 105–113, *passim*; Zellini (1999), p. 131; Cuomo (2001), p. 26; Cattanei (2003), pp. 493–494; Panza-Sereni (2013), pp. 25–26.

18 Cfr. Klein (1992) [1934–1936], p. 18; Fowler (1999) [1987], p. 107.

Strettamente imparentate con la λογιστική sono la μετρητική e la στατική. In confronto alla λογιστική, a tali discipline è stato dato minor rilievo nella tradizione successiva[19]; tuttavia, in Platone sono non solo presenti, ma anche indubbiamente importanti. Così come la λογιστική è complementare all'aritmetica, la μετρητική è a sua volta complementare alla geometria piana e solida. Essa verte infatti sulla misurazione «delle lunghezze, delle superfici e dei solidi» (*Leg.* VII, 817e6–7) o, in altri termini, studia il rapporto tra il grande e il piccolo, tra l'eccesso e il difetto (*Plt.* 283c11–d2). Come la λογιστική, la μετρητική non verrà inclusa nel *quadrivium*, e tuttavia i dialoghi non lasciano dubbi in merito alla rilevanza di tale disciplina, che assume un ruolo di primo piano nel *curriculum* di studi matematici delineato nelle *Leggi* (VII, 819c7–820e7), è al centro di due *excursus*, nel *Politico* e nel *Protagora*[20], ed è oggetto di ulteriori riferimenti anche altrove[21].

In un rapporto di continuità con λογιστική e μετρητική è infine da considerarsi la στατική τέχνη, alle quali può essere accostata per la speciale attenzione che attribuisce alla nozione di *ratio*. Definita come «scienza del più pesante e del più leggero»[22], la στατική verte infatti sulla misurazione, o meglio sul bilanciamento, del loro rapporto. Benché in Platone la στατική sia meno preminente rispetto alle precedenti due discipline e sebbene solo in due occasioni venga nominata esplicitamente[23], la sua presenza risulta comunque ben documentata nei dialoghi, come emerge dai riferimenti alla pratica del pesare (ἵστημι; σταθμάω) e al bilanciamento del più pesante e del più leggero[24].

19 La μετρητική e la στατική non figurano nelle classificazioni antiche delle matematiche, né tra le discipline "pure" né tra quelle applicate; cfr., per esempio, Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 35.17–42.8. Nei contesti in cui la λογιστική viene presentata come una sorta di aritmetica applicata, non si menziona la μετρητική, ma la γεωδαισία quale sapere pratico che corrisponde alla geometria; cfr. Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 39.20–40.2; Dav., *Prol.* 64.22–26; Ps.-El., *In Isag.* 19.28. Benché non siano mai oggetto di trattazione approfondita, rapidi cenni a μετρητική (talvolta detta μετρική) e στατική sono fatti dai commentatori che parafrasano o spiegano passi dei dialoghi nei quali tali discipline sono esplicitamente menzionate (*Phil.* 55d–e; *Alc. ma.* 126c–d); vedi per esempio Procl., *In prim. Euclid. Elem.* 25.5–11; *In Tim.* II, 132.25–31 Diehl = III, 181.15–21 Van Riel; *In Parm.* IV, 947.2–10 Steel = IV, 947.2–12 Luna/Segonds; VI, 1083.23–27 Steel = VI, 1083.30–36 Luna/Segonds; Olymp. *In Alc.* 185.3–186.1.

20 *Plt.* 283c–285c; *Prot.* 356b–357b.

21 *Euthyphr.* 7c; *Phil.* 55e; 56d–57a; *Alc. ma.* 126c–d; *Resp.* X, 602d–e; cfr. anche [*De just.*] 372a–373e.

22 *Charm.* 166b1–2 (tr. Liminta).

23 *Charm.* 166b1–3; *Phil.* 55e2.

24 *Euthyphr.* 7c; *Alc. ma.* 126c–d; *Prot.* 356b–c; *Resp.* X, 602d–e; cfr. anche [*De just.*] 372a–373e.

2 L'esempio delle tre dita (*Resp.* VII, 523c–524d)

Esempi tratti da dialoghi diversi dimostrano la funzione paradigmatica di λογιστική, μετρητική e στατική. Particolarmente pregnante è in questo senso l'esempio delle tre dita nel libro VII della *Repubblica* (523c–524d), che assumerà, nel corso di questa analisi, un ruolo focale in virtù delle seguenti ragioni. In primo luogo, esso insiste sulla *simultaneità* della percezione dei contrari, non contemplata o espressamente esclusa dagli altri esempi, la quale genera una confusione feconda, che a sua volta innesca la conversione dell'anima verso la dimensione intelligibile. In secondo luogo, l'esempio non solo riconosce al calcolo (λογισμός) la capacità di rimuovere la confusione psichica dovuta alla compresenza dei contrari, ma considera gli stessi enti matematici responsabili dell'emergere di tale confusione. Lo studio dell'unità e dei numeri, che hanno una natura spiccatamente paradossale, conduce l'anima in uno stato aporetico, per superare il quale essa viene trainata fino alle soglie dell'intelligibile. In questo senso, l'esempio delle tre dita, apparentemente elementare, non solo consente di approfondire e problematizzare alcuni nodi della concezione platonica delle matematiche, come la funzione di tali saperi e lo statuto ontologico dei loro oggetti, ma permette di illuminare i meccanismi conoscitivi dell'anima e di chiarire le modalità della sua graduale ascesa verso le Idee.

2.1 *Distinguere l'uno, il due, il tre*

Il macrocontesto dell'esempio delle tre dita è costituito da uno dei più importanti luoghi matematici in Platone, ossia l'esposizione del percorso educativo rivolto ai giovani che saranno incaricati della guida della *polis* (*Resp.* VII, 522b–531d). Nel delineare il *curriculum* Socrate non rivela da subito quali discipline vi rientrino, ma si mette alla ricerca di quel sapere (μάθημα) che ha il potere di «attrarre l'anima da ciò che diviene verso ciò che è» (521d4–5, cfr. 523a1–3) e non sia «inutile a uomini di guerra» (521d11). Dopo aver scartato la ginnastica, la musica e le tecniche banausiche (521d5–522b6), Socrate procede all'esame delle discipline matematiche, le quali sono da ritenersi appropriate a condizione che – è questo un punto sul quale si insiste ripetutamente – siano coltivate non a scopi pratici, bensì in vista di fini conoscitivi. I saperi esaminati sono la λογιστική e l'aritmetica (522b7–526c6), la geometria piana (526c7–527c11), la geometria solida o stereometria (528a9–d11), l'astronomia (528e1–530c4) e l'armonia (530c5–531c8). L'esempio delle tre dita si colloca nel quadro dell'aritmetica e della λογιστική, assunte come due sottoclassi di un unico μάθημα riguardante il numero e il calcolo[25]. La capacità

25 Tematizzata esplicitamente o assunta implicitamente, la stretta parentela di queste due discipline è una costante in Platone, come emerge per esempio da *Resp.* VII, 522c6–7;

di contare e calcolare, inizialmente presentata da Socrate come qualcosa di semplice e banale, ossia come «quella sciocchezza» (φαῦλον)[26] che consiste nel «distinguere l'uno, il due, il tre» (522c5–7)[27], viene nel seguito progressivamente valorizzata. Essa si rivela infatti non solo una capacità assolutamente necessaria agli uomini di guerra (522c–e), ma un'attività che caratterizza propriamente gli esseri umani (522e4)[28], un sapere «per sua natura» atto «a far da guida verso il puro pensiero» e «assolutamente in grado di orientarci verso l'essenza» (523a1–3, cfr. 525b–526c). Per spiegare questa tesi Socrate introduce un *excursus* (523a10–525a14) in cui distingue gli enti in base alla loro capacità di risvegliare il pensiero:

> εἰ καθορᾷς, τὰ μὲν ἐν ταῖς αἰσθήσεσιν οὐ παρακαλοῦντα τὴν νόησιν εἰς ἐπίσκεψιν, ὡς ἱκανῶς ὑπὸ τῆς αἰσθήσεως κρινόμενα, τὰ δὲ παντάπασι διακελευόμενα ἐκείνην ἐπισκέψασθαι, ὡς τῆς αἰσθήσεως οὐδὲν ὑγιὲς ποιούσης.
>
> Se ben consideri, fra gli oggetti della sensazione, alcuni non richiamano il pensiero a ulteriori indagini, perché sono già sufficientemente distinti dalla sensazione stessa, altri invece gli impongono assolutamente di indagare, perché la sensazione non produce nulla di sano. (*Resp.* VII, 523a10–b4, tr. Vegetti)

Glaucone, pensando che Socrate alluda alle illusioni ottiche e prospettiche, fraintende il senso della distinzione (523b5–8). Socrate la riformula allora in termini più espliciti:

> Τὰ μὲν οὐ παρακαλοῦντα, ἦν δ' ἐγώ, ὅσα μὴ ἐκβαίνει εἰς ἐναντίαν αἴσθησιν ἅμα· τὰ δ' ἐκβαίνοντα ὡς παρακαλοῦντα τίθημι, ἐπειδὰν ἡ αἴσθησις μηδὲν μᾶλλον τοῦτο ἢ τὸ ἐναντίον δηλοῖ, εἴτ' ἐγγύθεν προσπίπτουσα εἴτε πόρρωθεν.

522e2; 525a10–11; *Phaedr.* 274c8; *Hi. mi.* 367a9; *Gorg.* 451c1–2; *Leg.* VII, 817e6. Sul rapporto tra aritmetica e λογιστική vedi Fowler (1999) [1987], p. 106 e Mueller (1991a), pp. 88–93; cfr. anche *supra*, pp. 110–112 e *infra*, p. 125 e n. 67.

26 Anche altrove l'aggettivo φαῦλον, così come σμικρός, prefigura la trattazione di problemi filosofici complessi e importanti. Per una rassegna di passi rilevanti in questo senso vedi *supra*, p. 52, n. 49.

27 L'apparente banalità del contare è anche al centro dell'esempio delle cinque dita introdotto da Socrate in *Io.* 537e4–8.

28 Questo trova conferma anche nel *curriculum* matematico delle *Leggi*, in cui l'ignoranza nelle matematiche è detta propria non di esseri umani, ma di maiali (VII, 819d); interessante a tal proposito anche *Leg.* VII, 818c3–5, da cui si apprende che chi «non fosse capace di conoscere il valore né del numero uno né del due né del tre né del complesso dei numeri pari e dispari» sarebbe «molto lontano dall'essere divino» (tr. Ferrari-Poli).

> Gli oggetti che non richiamano all'indagine sono quelli che non danno luogo a due sensazioni opposte contemporaneamente; quelli invece che vi danno luogo, li pongo fra gli stimoli all'indagine, perché la sensazione non chiarisce quale delle alternative sia preferibile, sia che provenga da vicino o da lontano. (*Resp.* VII, 523b9–c3, cfr. anche 524d1–4, tr. Vegetti)

Per rendere ancora più chiaro (σαφέστερον) il senso della distinzione appena esposta, Socrate invita Glaucone a visualizzare tre dita – pollice, indice e medio[29] (523c3–5) – precisando che esse sono viste da vicino (523c7). Per l'anima non è problematico il fatto che ciascun dito sia un dito[30]: dal momento che la vista non ha mai testimoniato qualcosa che fosse «contemporaneamente (ἅμα) un dito e il contrario di un dito» (523d5–6), la percezione del dito *in quanto* tale non è atta a «stimolare (παρακλητικόν) o risvegliare (ἐγερτικόν) il pensiero» (523d8–9). Aporetico è invece il fatto che l'indice, percepito rispettivamente accanto al pollice e al medio, risulti insieme più grande e più piccolo. A generare confusione è l'emergere, alla percezione visiva e tattile dell'indice rispetto alle altre due dita, di qualità opposte che si presentano *simultaneamente*[31]: grandezza e piccolezza, grossezza e sottigliezza, mollezza e durezza, leggerezza e pesantezza (523e3–524a9).

È in tal modo che si innesca un graduale processo di conversione dell'anima, che si scandisce in tre momenti, necessari e reciprocamente concatenati. Necessaria (ἠνάγκασται 524a2) è in primo luogo la percezione simultanea dei contrari da parte dell'organo di senso, che informa l'anima «che la stessa cosa gli ha trasmesso una sensazione» duplice e contrastante (523e1–524a4). Altrettanto necessario (ἀναγκαῖον 524a5) è il conseguente stato di aporia in cui l'anima viene a trovarsi: di fronte a queste «informazioni strane (ἄτοποι αἱ ἑρμηνεῖαι) e bisognose di ulteriore indagine», «l'anima, chiamando in soccorso (παρακαλοῦσα) il calcolo e il pensiero (λογισμόν τε καὶ νόησιν)», cerca anzitutto di «indagare se, per ogni comunicazione percettiva, si tratti di un

29 Questa lettura è presupposta dalla traduzione di Vegetti (2010) e difesa, tra gli altri, da Byrd (2007a), p. 153. Secondo Pritchard (1995), p. 134, σμικρότατος alluderebbe invece al mignolo, ὁ μέσος al medio, ὁ δεύτερος all'anulare. Al di là della lettura per la quale si opta, la condizione perché l'esempio funzioni è che il secondo dito (ὁ δεύτερος) sia più grande rispetto al dito più piccolo e al contempo più piccolo del medio.

30 A questa affermazione si può accostare *Alc. ma.* 116e7–a2, in cui Socrate annovera la consapevolezza di avere «due o tre occhi, due o quattro mani» tra le conoscenze aproblematiche per l'anima. Occorre tuttavia notare che questo passo ha implicazioni filosofiche meno raffinate rispetto all'esempio delle tre dita ed è introdotto con finalità argomentative eterogenee rispetto a quelle del libro VII della *Repubblica*.

31 La simultaneità è enfatizzata mediante le ripetute occorrenze di ἅμα: 523c1; 523d5; 524d3; 524e2; 525a5.

solo oggetto o di due» (524a5–b5). Da ultimo, «per venire in chiaro su questo, il pensiero (νόησις) è costretto (ἠναγκάσθη) a vedere il grande e il piccolo non mescolati, ma distinti, al contrario della vista», ponendo le basi per l'indagine intorno a «che cosa è il grande, che cosa è il piccolo» e determinando così l'ingresso dell'anima nella dimensione intelligibile (524c6–d5)[32]. In sintesi, per arrivare a riconoscere l'esistenza del grande e del piccolo in sé l'anima deve prima fare esperienza di uno stato di confusione (ἀπορεῖν 524a6, cfr. anche 524e5), il quale si rivela estremamente fecondo in quanto costituisce l'innesco preliminare e imprescindibile per il suo percorso di ascesa. Se da un lato nelle informazioni che confondono l'anima non vi è «nulla di sano» (523b3), la malattia che esse provocano è una «malattia vitale», la quale «produce salute nell'anima»[33].

Nel processo di conversione dell'anima, che, come si è visto, è graduale e prende avvio da uno stato di aporia, fondamentale è l'intervento del λογισμός, da intendersi non come ragionamento in generale, ma propriamente come calcolo. Una delle prerogative fondamentali del calcolo consiste, come già detto, nel distinguere l'uno, il due e il tre (522c5–7; cfr. anche *Leg.* VII, 818c3–5). Ciò spiega perché l'anima faccia appello al λογισμός per «indagare se, per ogni comunicazione percettiva, si tratti di un solo oggetto o di due» (524a5–b5); «se poi le paiono essere due, ognuno dei due apparirà distinto e uno»; se invece «ognuno dei due è uno, ma entrambi insieme sono due, penserà i due come separati» (524b7–c1). In altri termini, grazie al soccorso del λογισμός l'anima distingue e separa, laddove necessario, *due* enti, riconoscendo che ciascuno di essi, considerato separatamente, è uno[34]. Questa precisazione di Socrate, di un'insistenza a prima vista cavillosa, è di fondamentale importanza per capire

---

32 Si segnala, nel passo complessivo, il ricorrere del lessico della necessità, la quale segna sia l'ingresso nello stato aporetico, sia il superamento di tale stato e la conseguente conversione dell'anima verso l'intelligibile (διακελευόμενα 523b2; ἀναγκάζεται 523d3; ἠνάγκασται 524a2; ἀναγκαῖον 524a5; ἠναγκάσθη 524c7; ἀναγκάζει 525d6; προσαναγκάζον 526b1–2; ἀναγκάζει 526e3; δεῖ 526e5; ἀναγκάζει 526e7; ἀναγκάζει 529a1). Sul «potere "necessitante"» delle matematiche vedi Cattanei (2003), pp. 510; 524–527.

33 Cattanei (2003), rispettivamente p. 529 e p. 509. Tale «malattia vitale» è analoga allo stato generato, secondo Politis (2006), pp. 105–109, dalla «zetetic aporia».

34 Sebbene a partire da prospettive diverse, l'operazione di discriminazione dell'uno dal due ricorre anche altrove. Nell'*Ippia maggiore* (301d5–302a3), per esempio, si legge che l'uno appartiene a Socrate e a Ippia se considerati singolarmente, ma non qualora vengano considerati insieme; il due, al contrario, si predica di Socrate e Ippia considerati insieme pur non appartenendo a ciascuno di essi singolarmente; cfr. *infra*, p. 147, n. 64. Un altro esempio si incontra nel *Fedone* (96e6–97b7; 101b9–d2), che indaga le cause per cui il due si genera a partire dall'uno; cfr. *infra*, pp. 145–148; 150–152. Per casi analoghi cfr. *Soph.* 243d6–244a2; *Theaet.* 185b2; *Parm.* 143c1–d5.

perché il λογισμός, inteso come calcolo, costituisca il proemio alla dialettica (cfr. 531d6–7). La distinzione del due dall'uno è infatti una condizione indispensabile per l'uscita dell'anima dallo stato di aporia e rappresenta pertanto il preludio per il suo ingresso nella dimensione intelligibile.

La banalità dell'esempio delle tre dita, peraltro ostentata da Socrate (522c5–7), ha condotto a pareri discordi sulla sua rilevanza matematica[35]. E tuttavia, se da una parte è vero che tale esempio contempla procedimenti matematici a prima vista rudimentali[36], si può affermare – alla luce del quadro delineato sopra[37] – che il rilievo matematico del passo sia motivato non tanto dal riferimento al tre, concepibile come numero istanziato nelle dita, o al grande e al piccolo quali proprietà delle grandezze geometriche, quanto piuttosto dal suo essere una testimonianza, forse una delle più emblematiche del *corpus*, dei procedimenti alla base della λογιστικὴ τέχνη.

Un ulteriore elemento che contribuisce, sia pure in modo più indiretto, a motivare la rilevanza matematica dell'esempio nel macrocontesto del libro VII della *Repubblica* è il fatto che esso sia volto a illustrare il funzionamento di un meccanismo psichico che, come emerge bene dal seguito della discussione, riguarda molto da vicino le matematiche, e, più nello specifico, il loro potere psicagogico. Tale meccanismo, che nei termini del dibattito critico recente è noto come *summoning*[38], prevede che alcuni enti, in virtù della loro capacità di generare stati di aporia, abbiano il potere di risvegliare il pensiero e di innescare il processo di conversione dell'anima verso l'intelligibile[39]. Nello stesso libro tale potere è proprio degli enti che danno

35 Secondo Franklin (2012), p. 487, n. 12 l'esempio non è da considerarsi «already an instance of mathematical reasoning»; di avviso diverso sono invece Fowler (1999) [1987], pp. 109–110 e Smith (1996), p. 39, il quale considera le dita come numeri numerati, ossia come enti matematici sensibili assimilabili ai διαγράμματα visibili di cui si servono i geometri.

36 Cfr. Franklin (2012), p. 487.

37 Cfr. *supra*, pp. 110–112.

38 I termini che segnalano la presenza del *summoning* sono παρακαλέω (523b1; 523b9; 523c1; 524b4) e il suo derivato παρακλητικόν (523d9; 524d2; 524d3), che talvolta ricorre insieme a ἐγερτικόν (523d9; 524d4). È da segnalare che a essere risvegliata è talora la διάνοια (524d2), talora la νόησις, menzionata singolarmente (523b1; 523d8; 524d4) oppure insieme al λογισμός (524b4). Su questo punto vedi anche Franklin (2012), p. 487. Al potere "risvegliante" delle matematiche si allude anche in *Leg.* V, 747b1–6.

39 Sul meccanismo del *summoning* si vedano Byrd (2001); Byrd (2007a), pp. 153–155; Byrd (2007b); Cattanei (2003), pp. 529–534; Moss (2008), pp. 48–49; Franklin (2012), pp. 486–489. Byrd (2007b), p. 376, estendendo la validità del *summoning* al di là del contesto immediato di *Resp.* VII, vede in esso un modello esegetico per l'interpretazione della filosofia platonica nel suo complesso. Secondo la studiosa, questo metodo rappresenterebbe un'alternativa al paradigma ermeneutico delle dottrine non scritte: le lacune, le

luogo alla percezione simultanea di sensazioni contrarie, tra cui rientrano sia gli oggetti della percezione sensoriale, sia gli enti matematici. Come correttamente rileva Franklin, la funzione pedagogica dei *summoner* nelle matematiche teoriche non è stata debitamente enfatizzata negli studi critici, probabilmente in quanto il ruolo centrale accordato alla percezione nell'ambito del *summoning* mal si concilierebbe con una concezione schiettamente teoretica della conoscenza[40]. A ben vedere, però, ciò non preclude affatto l'esistenza di *summoner* relativi a livelli di conoscenza intellettuale superiori, che comprendono anche la matematica teoretica. Il *summoning* può infatti realizzarsi sia su un versante epistemico inferiore, che non oltrepassa il livello percettivo, sia su uno più sofisticato, nel quale gli enti matematici assumono un ruolo di primo piano[41].

Un altro passo utile a illustrare il meccanismo del *summoning* si incontra nel *Fedone* (102b–e). Esso può essere inoltre accostato all'esempio delle tre dita in quanto prende in esame tre enti: alle dita corrispondono qui Socrate, Simmia, e Fedone[42]. Con le parole di Fedone: se «Simmia è più grande di Socrate e più piccolo di Fedone», non si dovrà forse ammettere che «in Simmia ci sono ambedue queste cose, grandezza e piccolezza?» (102b4–6, tr. Reale). Proprio come l'indice appare al contempo grande e piccolo rispetto al pollice e al medio, Simmia appare grande e piccolo rispetto a Socrate e Fedone. Nel *Fedone*, la confusione dovuta alla presenza paradossale di grandezza e piccolezza viene rimossa attraverso la precisazione che Simmia «non supera Socrate per natura, cioè in quanto egli è Simmia, bensì per la grandezza che casualmente egli si trova ad avere» (102c1–2). In altre parole, l'opposizione viene meno facendo appello alla dottrina delle Idee: mentre gli enti sensibili sono sede di contrari, l'Idea di grandezza (o di piccolezza) non potrà mai accogliere in sé il proprio contrario. Come spiega Byrd[43], se da un lato i sensi ci fanno percepire Simmia come grande e piccolo, il che è contraddittorio, il pensiero

incoerenze e i nodi argomentativi problematici nei dialoghi assumerebbero la funzione di *summoner* in quanto, costringendo chi legge a misurarsi con l'aporia, lo indurrebbero a sviluppare l'indagine andando oltre la lettera del testo.

40 Franklin (2012), p. 487.

41 Franklin (2012), pp. 487–489; 496–497. Che il *summoning* contempli più gradi è sottolineato anche da Byrd (2007b), pp. 376–379, la quale riconosce un *summoning* di livello inferiore, che consente il passaggio dalla πίστις alla διάνοια, e uno di livello superiore, che permette di passare dalla διάνοια alla νόησις.

42 Per un esame approfondito sul rapporto tra l'esempio delle tre dita e alcuni passi del *Fedone* si rinvia a Byrd (2001). Oltre a *Phaed.* 102b–e, si veda anche *Theaet.* 154c–155d, su cui cfr. *infra*, 6.1.

43 Cfr. Byrd (2007a), p. 154.

ci insegna che la grandezza non può mai essere piccola. L'esigenza di superare l'aporia consente il passaggio dalla dimensione sensibile a quella intelligibile.

Mentre negli esempi fin qui analizzati il meccanismo del *summoning* si focalizza su enti sensibili ed è dunque ancorato alla dimensione percettiva, il seguito della discussione nel libro VII della *Repubblica* illustra la sua applicazione a un livello onto-epistemologico più elevato, indagando la natura di *summoner* propria di alcuni enti matematici.

2.2 *Unità e infinita molteplicità*

Dopo aver distinto gli enti in grado di confondere l'anima e risvegliare il pensiero da quelli che non lo sono, Socrate chiede «a quale dei due gruppi» appartengano «il numero e l'uno» (524d6). Di fronte alla perplessità di Glaucone (524d7), Socrate lo invita a tenere a mente l'esempio delle tre dita, in modo che, ragionando «in analogia» (ἀναλογίζου) con esso (524d8), sia guidato a riconoscere la natura di *summoner* propria dell'unità e del numero:

> εἰ μὲν γὰρ ἱκανῶς αὐτὸ καθ' αὑτὸ ὁρᾶται ἢ ἄλλῃ τινὶ αἰσθήσει λαμβάνεται τὸ ἕν, οὐκ ἂν ὁλκὸν εἴη ἐπὶ τὴν οὐσίαν, ὥσπερ ἐπὶ τοῦ δακτύλου ἐλέγομεν· εἰ δ' ἀεί τι αὐτῷ ἅμα ὁρᾶται ἐναντίωμα, ὥστε μηδὲν μᾶλλον ἓν ἢ καὶ τοὐναντίον φαίνεσθαι, τοῦ ἐπικρινοῦντος δὴ δέοι ἂν ἤδη καὶ ἀναγκάζοιτ' ἂν ἐν αὐτῷ ψυχὴ ἀπορεῖν καὶ ζητεῖν, κινοῦσα ἐν ἑαυτῇ τὴν ἔννοιαν, καὶ ἀνερωτᾶν τί ποτέ ἐστιν αὐτὸ τὸ ἕν, καὶ οὕτω τῶν ἀγωγῶν ἂν εἴη καὶ μεταστρεπτικῶν ἐπὶ τὴν τοῦ ὄντος θέαν ἡ περὶ τὸ ἓν μάθησις. Ἀλλὰ μέντοι, ἔφη, τοῦτό γ' ἔχει οὐχ ἥκιστα ἡ περὶ αὐτὸ ὄψις· ἅμα γὰρ ταὐτὸν ὡς ἕν τε ὁρῶμεν καὶ ὡς ἄπειρα τὸ πλῆθος. Οὐκοῦν εἴπερ τὸ ἕν, ἦν δ' ἐγώ, καὶ σύμπας ἀριθμὸς ταὐτὸν πέπονθε τοῦτο; Πῶς δ' οὔ; Ἀλλὰ μὴν λογιστική τε καὶ ἀριθμητικὴ περὶ ἀριθμὸν πᾶσα. Καὶ μάλα. Ταῦτα δέ γε φαίνεται ἀγωγὰ πρὸς ἀλήθειαν. Ὑπερφυῶς μὲν οὖν.
>
> Socrate: – «Se l'uno è colto adeguatamente in se stesso dalla vista o da qualche altro senso, non è atto ad attrarci verso l'essenza, proprio come abbiamo detto a proposito del dito; se invece insieme con esso si percepisce sempre simultaneamente qualche contraddizione, sicché non appare affatto come uno più che come il suo contrario, allora si rende necessario un criterio di giudizio, e l'anima è costretta a farsene un problema, a indagare, mettendo in opera le proprie capacità di riflessione, e a chiedersi che cosa sia l'uno in sé. In tal caso lo studio relativo all'uno sarebbe fra quelli atti a fungere da guida per la conversione verso la contemplazione di ciò che è». Glaucone: – «Ma allora» disse «questo vale soprattutto per la visione dell'identico: vediamo infatti la medesima cosa, simultaneamente, come una e come infinitamente molteplice».

> Socrate: – «Se dunque è così per l'unità» dissi io, «lo stesso accade per ogni altro numero?[44]». Glaucone: – «Come no?». Socrate: – «Ma la scienza del calcolo e l'aritmetica verte tutta sul numero». Glaucone: – «Certo». Socrate: – «E questo sembra atto a guidare verso la verità». Glaucone: – «Certo, in modo straordinario». (*Resp.* VII, 524d8–525a14, tr. Vegetti)

Sulla scorta dell'esempio delle tre dita, risulta abbastanza chiaro che il ruolo di *summoner* dell'unità e del numero sia da ricondurre alla compresenza simultanea, in ciascuno di essi, di uno e infinitamente molteplice (525a5–6). Tuttavia, Socrate e Glaucone non dicono apertamente «*in che modo* le matematiche contemplino la compresenza bilanciata e la reciproca dissolvenza di unità e infinita molteplicità»[45]. Tale compresenza paradossale ha dato luogo a varie interpretazioni. Una prima proposta esegetica rende conto della presenza dell'infinita molteplicità nell'unità ipotizzando che essa si riferisca all'unità sensibile, la quale, proprio in virtù del suo statuto ontologico, è sia uno che molti[46]. Questa lettura, che riposa sul piano ontologico, è stata poi declinata nell'ambito della λογιστική applicativa: uno e infinitamente molteplice è l'ente empirico che si adotta come unità di misura quando si effettuano i calcoli[47]. Un'altra possibilità di interpretazione consiste nel riflettere sull'antitesi di unità e infinita molteplicità guardando alla totalità dei numeri interi positivi: sul piano aritmetico l'uno sarebbe infinitamente molteplice in quanto capace di dare luogo, in virtù della sua infinita ripetibilità, alla serie infinita dei numeri naturali[48]. Un'ipotesi esegetica ulteriore suggerisce infine di interpretare il nesso unità-molteplicità infinita alla luce della λογιστική intesa come teoria del calcolo anthyphairetico[49], la quale, come spiega Cattanei, prevede «il bilanciamento dell'unità e della molteplicità» e dimostra pertanto «un'attitudine spiccata allo studio del comportamento, anche paradossale, dell'unità»[50].

---

44 Sull'estensione dall'unità a tutti i numeri prospettata in *Resp.* VII, 525a7–8 vedi Adam (1963) [1902], vol. II, p. 113. Per l'uso del singolare generalizzante (σύμπας ἀριθμός 525a7) per indicare l'intera classe dei numeri positivi vedi *supra*, p. 59, n. 81.

45 Cattanei (2003), pp. 533–534.

46 Come osserva Adam (1963) [1902], vol. II, p. 113, «a visible ἕν is always seen both as ἕν and πολλά».

47 Questa sembra essere la posizione di Robins (1995), p. 361, secondo il quale Glaucone «is treating the perceived objects as units for counting».

48 Cfr. Cattanei (2002b), p. 171; Cattanei (2003), pp. 498–499.

49 Sulla λογιστική teorica e sul metodo dell'ἀνθυφαίρεσις (o ἀνταναίρεσις) vedi *supra*, pp. 8, n. 38; 110–112 e relative note.

50 Cattanei (2003), p. 534; cfr. anche pp. 499–500; 520–521. Vedi anche Toth (1998a), pp. 69–85 e Zellini (2010), pp. 103–107.

La riflessione sulla natura paradossale, una e infinitamente molteplice, dell'unità si intreccia, nel testo platonico, con quella sul rapporto tra indivisibilità e divisibilità. Lo slittamento dal binomio uno-molteplice al binomio indivisibilità-divisibilità potrebbe non apparire immediatamente evidente se lo si osserva entro la prospettiva della matematica odierna, la quale ammette sia numeri interi che frazionari. Tale slittamento risulta tuttavia comprensibile se si pensa a una concezione molto diffusa nell'antichità secondo cui l'unità è per definizione ciò che non ha parti e il numero è una molteplicità composta di unità[51]. Nell'ambito di tale concezione, «il mostro logico del folklore matematico, "il numero frazionario"» non può che essere escluso dal novero dei numeri[52]. È alla luce di questa precisazione che va letto il riferimento agli «esperti» (δεινούς 525d9), poi definiti «illustri» (θαυμάσιοι 526a2), con i quali Socrate intrattiene un dialogo nel dialogo[53]:

> οἶσθα γάρ που τοὺς περὶ ταῦτα δεινοὺς αὖ ὡς, ἐάν τις αὐτὸ τὸ ἓν ἐπιχειρῇ τῷ λόγῳ τέμνειν, καταγελῶσί τε καὶ οὐκ ἀποδέχονται, ἀλλ' ἐὰν σὺ κερματίζῃς αὐτό, ἐκεῖνοι πολλαπλασιοῦσιν, εὐλαβούμενοι μή ποτε φανῇ τὸ ἓν μὴ ἓν ἀλλὰ πολλὰ μόρια. – Ἀληθέστατα, ἔφη, λέγεις. – Τί οὖν οἴει, ὦ Γλαύκων, εἴ τις ἔροιτο αὐτούς· "Ὦ θαυμάσιοι, περὶ ποίων ἀριθμῶν διαλέγεσθε, ἐν οἷς τὸ ἓν οἷον ὑμεῖς ἀξιοῦτέ ἐστιν, ἴσον τε ἕκαστον πᾶν παντὶ καὶ οὐδὲ σμικρὸν διαφέρον, μόριόν τε ἔχον ἐν ἑαυτῷ οὐδέν;" τί ἂν οἴει αὐτοὺς ἀποκρίνασθαι; – Τοῦτο ἔγωγε, ὅτι περὶ τούτων λέγουσιν ὧν διανοηθῆναι μόνον ἐγχωρεῖ, ἄλλως δ' οὐδαμῶς μεταχειρίζεσθαι δυνατόν.

> Socrate: – «Sai bene che gli esperti in questo campo, se qualcuno prova a dividere a parole l'uno stesso, lo deridono e non lo ammettono; e se tu lo frazioni, quelli lo moltiplicano, nel timore che l'uno appaia non più come uno ma come la somma di molte parti». Glaucone: – «Verissimo». Socrate: – «Secondo te, Glaucone, se si chiedesse loro: "o illustri, di quali mai numeri state discutendo, in cui l'uno è quale voi pensate debba essere, un'unità uguale a tutte le altre senza la minima differenza e assolutamente priva di parti?", che cosa pensi risponderebbero?». Glaucone: – «Questo a mio avviso: che essi parlano di quei numeri che sono accessibili soltanto al pensiero, e che non è possibile trattare in nessun altro modo». (*Resp.* VII, 525d8–526a7, tr. Vegetti)

---

51 *Soph.* 245a1–10; Arist. *Metaph.* Δ 6, 1016b3–5; Euclid., *Elem.* VII, deff. 1–2; cfr. inoltre *supra*, pp. 66–67.

52 Toth (1998a), p. 77.

53 Sul dispositivo del dialogo nel dialogo cfr. anche *supra*, pp. 31 e n. 162; 87 e n. 12.

Secondo tali uomini illustri, che sono stati identificati con i Pitagorici[54] o con i matematici di professione[55], dividere l'unità sarebbe ridicolo e impossibile: l'unità è infatti per sua natura del tutto priva di parti (μόριόν τε ἔχον ἐν ἑαυτῷ οὐδέν 526a4), e quindi indivisibile. Per questo motivo, se qualcuno tenta di dividerla, essi ricorrono alla moltiplicazione, funzionale a ricomporre il frazionamento dell'unità, riconfermandone l'indivisibilità[56]. L'indivisibilità come tratto distintivo dell'unità, oltre che nella *Repubblica*, ricorre altrove in Platone[57] ed è alla base delle definizioni di unità fornite da autori successivi. Per Aristotele «in generale tutte le cose che non ammettono divisione, in quanto non la ammettono» sono dette uno; in altri termini, l'unità è «l'indivisibile secondo la quantità e in quanto quantità, quando è tale in tutte le dimensioni ed è senza posizione»[58]. Una concezione analoga, sebbene in termini meno espliciti, sembra essere presupposta anche negli *Elementi*, laddove l'«unità (μονάς) è ciò secondo cui ciascuno degli enti è detto uno (ἕν)»[59]. Benché il *definiendum* cambi nome – con il passaggio progressivo da τὸ ἕν a μονάς[60] – in tutte queste definizioni si ribadisce l'indivisibilità come carattere precipuo dell'unità.

Oltre all'indivisibilità, il testo sopra citato individua l'omogeneità quale tratto distintivo dell'unità aritmetica, ossia il suo essere «uguale a tutte le altre» (ἴσον τε ἕκαστον πᾶν παντί) e «senza la minima differenza» (οὐδὲ σμικρὸν διαφέρον) (526a3–4). Il senso di tale caratterizzazione dell'unità, non immediatamente evidente, può essere meglio compreso richiamando un parallelo del *Filebo*, nel quale si profila la distinzione non da poco (56d9; 56e4) tra l'aritmetica dei più (τῶν πολλῶν) e quella dei filosofi (τῶν φιλοσοφούντων) (56d4–6)[61]. Mentre i primi numerano «unità disuguali», i secondi non accetterebbero mai un simile approccio, ma presuppongono che «nessuna delle innumerevoli unità

54 Burkert (1972) [1962], p. 446, n. 119; Cattanei (2003), pp. 480–481.

55 Adam (1963) [1902], vol. II, p. 115; Burnyeat (1987), p. 226; Pritchard (1995), p. 14; Robins (1995), p. 361.

56 Per l'interpretazione di *Resp.* VII, 525d8–e3 cfr. Jowett-Campbell (1894), vol. III, pp. 333–334; Adam (1963) [1902], vol. II, p. 115; Burnyeat (1987), pp. 226–227; Burnyeat (2000), pp. 75–76; Robins (1995), p. 361; Cattanei (2003), pp. 536–537.

57 Cfr. *Soph.* 245a8–9, dove lo Straniero afferma che «bisogna senz'altro affermare che almeno il vero uno è del tutto privo di parti».

58 *Metaph.* Δ 6, 1016b3–5; 1016b24–25; cfr. 1016b29–31 (tr. Berti, modificata).

59 *Elem.* VII, def. 1 (tr. Acerbi).

60 In Platone il termine standard per indicare l'unità è τὸ ἕν, ma troviamo anche alcune occorrenze di μονάς (cfr. *Phaed.* 101c6; 105c6; *Phil.* 15b1; 56d10; 56e2). In Aristotele ricorrono entrambi i termini (cfr., per esempio, *Metaph.* Δ 6, 1016b25; 1016b30: μονάς; I 3, 1054a20: ἕν). Nella definizione euclidea di unità (*Elem.* VII, def. 1) figura μονάς.

61 L'antitesi τῶν πολλῶν-τῶν φιλοσοφούντων sembra ricalcare la contrapposizione delineata in *Resp.* VII tra l'approccio alla matematica dei «profani» (ἰδιωτικῶς 525c2) e quello degli «esperti» (δεινούς 525d9).

è diversa da un'altra» (56d6–e6, tr. Migliori). In altre parole, l'«aritmetica dei filosofi» non si occupa degli enti sensibili che ci circondano abitualmente, ma di numeri composti di unità perfettamente identiche e omogenee tra loro[62].

Riflettere sulla natura di queste unità non frazionabili e perfettamente omogenee tra loro impone di volgere l'attenzione allo statuto ontologico dell'unità e, più in generale, dei numeri. Gli enti di cui parlano gli «esperti» sono i «numeri in se stessi», che sono privi di «un corpo visibile e tangibile» (525d7–8), vale a dire, con le parole di Glaucone, «quei numeri che sono accessibili soltanto al pensiero, e che non è possibile trattare in nessun altro modo» (526a6–7; cfr. anche 525c1–3). Non è semplice determinare il preciso statuto ontologico degli enti in questione, identificati da alcuni con le Idee[63], da altri con gli intermedi matematici di cui parla Aristotele (*Metaph.* A 6, 987b14–18; Z 2, 1028b19–21)[64]; appare indubbia, però, la loro natura non sensibile. In questo senso l'affermazione di Glaucone è da ritenersi, come osserva Cattanei, «di importanza epocale» in quanto contiene «la prima formulazione abbastanza chiara di "platonismo matematico" in ambito aritmetico della nostra civiltà»[65].

Ora, se da una parte è vero che gli oggetti delle matematiche contemplative, le uniche capaci di guidare l'anima verso la verità e l'essenza, hanno una natura non sensibile, va sottolineato che tali enti sono atti a risvegliare il pensiero in quanto, con le parole di Burnyeat, sono «loci of opposites»[66]. L'intrinseca natura paradossale dell'unità e del numero è in grado di confondere l'anima

62 Cfr. Hackforth (1945), p. 115; Frede (1997), pp. 324–325; 327, n. 163; Annas (1975), p. 162; Migliori (1998) [1993], p. 279.

63 Cfr., tra gli altri, Cherniss (1946) [1944], p. 518 e Mohr (1981). Per una critica di tale lettura vedi Pritchard (1995), pp. 119–125 e Burnyeat (1987), p. 226, n. 35, che vede qui ritratto il punto di vista dei matematici di professione, il quale a suo avviso sarebbe da considerarsi «ontologically neutral». In merito all'identificazione degli enti della διάνοια con Idee cfr. *supra*, p. 17 e n. 85.

64 Tra i sostenitori di questa linea interpretativa si annoverano Adam (1963) [1902], vol. II, pp. 114–116; Wedberg (1955), pp. 123–127; Migliori (1998) [1993], p. 280, n. 17; Szlezák-Rufener (2000), p. 978. Condivisibile in merito il giudizio di Annas (1975), pp. 160–166, la quale – pur considerando gli argomenti in *Resp.* VII, 523c–526b e *Phil.* 56c–59d tra i più convincenti «as an attempt to establish the existence of intermediates» – conclude che sia impossibile rintracciare nel testo platonico l'argomento a supporto degli intermedi così come lo si ritrova formulato da Aristotele. Per un approccio analogo cfr. Mendell (2008), pp. 153; 158; Mendell (2022), pp. 378–380, secondo il quale è impossibile stabilire se Platone alluda qui a Idee o a intermedi. Per un quadro sul dibattito sugli intermedi cfr. *supra*, pp. 15–22.

65 Cattanei (2003), p. 537. Sul "platonismo matematico" cfr. *supra*, pp. 20–22.

66 Burnyeat (1987), p. 227.

e mettere in moto il pensiero, ovvero di assolvere la funzione psicagogica di *summoner*, e tale innesco è un presupposto imprescindibile del percorso conoscitivo che porta al riconoscimento della natura non sensibile degli enti matematici. Si può allora concludere che la funzione dell'esempio delle tre dita, e più in generale dell'*excursus* del libro VII della *Repubblica*, consiste sì nel fornire le coordinate per la formulazione del "platonismo matematico", come la letteratura ha ampiamente osservato, ma ancor prima nell'illustrare il meccanismo psichico che precede e rende possibile tale approdo. Alla luce dell'esempio la funzione psicagogica delle matematiche può essere riconsiderata sotto una nuova luce, ponendo l'accento non solo sulla natura incorporea degli enti matematici, ma anche, e soprattutto, sulla loro natura paradossale e aporetica.

3 Il bilanciamento dei contrari e la generazione della concordia

Nell'esempio delle tre dita, l'intervento del λογισμός, inteso come calcolo e ragionamento rivolto a contrari, è fondamentale per l'uscita dell'anima da uno stato di aporia e per il suo graduale ingresso nella dimensione intelligibile. Il ricorso al calcolo figura, entro prospettive diverse, in altri passi del *corpus*, nei quali la λογιστική, talvolta denominata semplicemente aritmetica[67], è menzionata insieme alla μετρητική e alla στατική. Incentrate rispettivamente sul calcolo del più e del meno numeroso, sulla misurazione del grande e del piccolo, del più leggero e del più pesante, queste tre discipline si confrontano con il bilanciamento dei contrari e ruotano attorno alla nozione di rapporto (λόγος). In virtù di questa loro prerogativa, esse possono risultare utili quando si voglia fare chiarezza in uno stato aporetico sul piano conoscitivo, o quando si intenda riconciliare un dissidio in ambito etico e politico. Questa funzione emerge dall'esame di alcuni luoghi del *corpus*, parte dei quali hanno ricevuto nella letteratura critica un'attenzione marginale, e non sono stati finora oggetto di una considerazione d'insieme dal punto di vista della natura e del ruolo di λογιστική, μετρητική e στατική.

67 Talvolta sono attestati ἀριθμητική e ἀριθμός (e termini correlati) laddove ci si aspetterebbe un riferimento alla λογιστική e al λογισμός: cfr. *Resp.* X, 602d6; *Alc. ma.* 126c7–8; cfr. anche [*De just.*] 373b1; 373b9; 373c7; 373d1. Una tale circostanza è importante da segnalare, ma risulta perfettamente comprensibile alla luce della stretta prossimità tra aritmetica e λογιστική (vedi *supra*, pp. 110–112; 114 e n. 25).

Emblematico a riguardo è *Repubblica* X, luogo classico della critica platonica all'arte imitativa, nel quale si legge che l'anima non è interamente soggetta al potere magico dell'imitazione nella misura in cui si serve del misurare, del contare e del pesare. Tali procedimenti, osserva Socrate, si rivelano «splendidi aiuti» (βοήθειαι χαριέσταται) grazie ai quali «non dominano in noi l'apparenza del maggiore e del minore, del più o del meno pesante, bensì l'elemento che ha calcolato e misurato e magari pesato (τὸ λογισάμενον καὶ μετρῆσαν ἢ καὶ στῆσαν)» (602d6–9; cfr. anche 605b5–c4). Se da un lato questo passo è accostabile all'esempio delle tre dita (*Resp.* VII, 523c–524d) in quanto tematizza il ricorso al calcolo per la discriminazione dei contrari[68], d'altra parte è opportuno segnalare alcuni tratti di discontinuità tra i due luoghi. Mentre in *Repubblica* X si fa esplicito riferimento alla confusione generata dalle illusioni ottiche, dalla «pittura prospettica» e dall'«illusionismo» (602c7–d4) e si presuppone che i contrari non vengano colti simultaneamente (cfr. soprattutto 605c1–2)[69], in *Repubblica* VII si esclude recisamente un riferimento «alle cose che si vedono da lontano e ai dipinti in chiaroscuro» (523b5–c3) e si insiste sulla compresenza simultanea dei contrari[70]. Inoltre, mentre in *Repubblica* VII la percezione dei contrari contribuisce a innescare la conversione dell'anima, in *Repubblica* X essa non è descritta in termini altrettanto positivi[71]. Più precisamente, in *Repubblica* X lo stato aporetico dovuto alla compresenza dei contrari e il superamento dello stesso non sono pensati come due momenti di un unico processo, ma costituiscono due attività distinte, da ricondursi a istanze dell'anima diverse. La constatazione dell'impossibilità, «per la stessa parte dell'anima», di «avere opinioni contrarie fra loro nello stesso tempo (ἅμα) intorno alle stesse cose (περὶ ταὐτά)» (602e8–9; cfr. 603c11–d2)[72] motiva la distinzione, all'interno dell'anima, della «parte […] che opina ignorando le misure» da quella che «presta fede alla misura e al calcolo razionale» (τὸ μέτρῳ γε καὶ λογισμῷ πιστεῦον) (603a1–5; cfr. 604b1–2).

68 La continuità tra i due passi è enfatizzata da Reeve (1988), pp. 72–73.

69 In *Resp.* X, 602c7–d4 l'errore percettivo viene ricondotto alla vista dello stesso oggetto rispettivamente da vicino e da lontano, o dentro e fuori dall'acqua. Una prospettiva analoga è riscontrabile nel *Protagora*, in cui Socrate pone sul piatto della bilancia, oltre ai piaceri e ai dolori, «anche la loro vicinanza e la loro lontananza» (356a8–b3; cfr. anche 356c5–8).

70 Cfr. *supra*, p. 116. Cfr. anche Franklin (2012), p. 487, n. 13.

71 Anche in *Alc. ma.* 117a–b l'anima fa esperienza di uno stato aporetico di fronte al presentarsi dei contrari; tale smarrimento dell'anima non induce tuttavia a intraprendere ulteriori indagini, ma è sintomo di un certo tipo di ignoranza, la quale consiste nel non sapere senza consapevolezza di non sapere.

72 Dal punto di vista terminologico e contenutistico questo passo richiama le riflessioni sviluppate in *Resp.* IV, 436a–c; 439b–d.

Il potere dei procedimenti di calcolo e misurazione viene enfatizzato anche in un passo dell'*Eutifrone*, che illustra i meccanismi atti a rimuovere il disaccordo su quale sia «il più numeroso [...] fra due gruppi di oggetti», «su ciò che è più grande o più piccolo» e «intorno a ciò che è più pesante o più leggero» (7b–c, tr. Reale). Dopo aver fatto appello a λογιστική, μετρητική e στατική, vale a dire una volta fatti i calcoli, prese le misure e accertato il peso (7b10; 7c4; 7c7), il dissenso cessa immediatamente. L'esempio insiste sulla centralità di calcolo e misurazione, fatto assai significativo per un dialogo "giovanile", prefigurando così la funzione che la matematica avrà nei dialoghi successivi[73]. Occorre tuttavia sottolineare che nell'*Eutifrone* i dissidi a cui è dato porre rimedio sono circoscritti alla sola dimensione matematica. Nel dialogo vengono individuati due generi di disaccordo, collocati su due piani ben distinti[74]: da una parte il disaccordo in ambito matematico, che può essere compiutamente superato e risolto, dall'altra i dissidi che attengono alla sfera morale – tra giusto e ingiusto, bello e brutto, buono e cattivo – che non possono essere rimossi in modo definitivo (7c–8a)[75].

La cesura tra piano matematico ed extra-matematico appena osservata nell'*Eutifrone* pare più sfumata nell'*Alcibiade maggiore*[76], dove l'uso delle tre discipline in questione è rilevante in ambito politico. In questo dialogo, la riflessione sul fatto che per garantire il buon governo e la salvezza della πόλις devono essere presenti tra i cittadini amicizia reciproca e concordia e assenti, invece, odio, contesa e discordia (126c1–4), motiva l'appello alle matematiche,

73 Tale osservazione è inoltre corroborata dalla presenza di un altro interessante esempio matematico nel dialogo, *Euthyphr.* 12c–e, sul quale cfr. *supra*, 2.1. Tutto ciò costituisce una sfida all'influente tesi di Vlastos (1998) [1991], pp. 141–174; 360–364, secondo cui le matematiche sarebbero assenti nei dialoghi giovanili; cfr. anche Roochnik (1994), p. 547 e *supra*, p. 24.

74 Benché nell'*Eutifrone* vi sia un'esplicita separazione dei due livelli, matematico ed etico, degno di nota è l'uso degli stessi termini propri del linguaggio ordinario – ἔχθρα, ὀργάς, διαφορά e loro derivati – per descrivere il disaccordo e la contesa in ambito sia matematico, sia extra-matematico: particolarmente significativo a riguardo è *Euthyphr.* 7b–e. Il termine più significativo entro una prospettiva matematica è διαφορά, che potrebbe alludere alla «differenza» intesa in termini di «rapporto», come si può desumere da *Plt.* 259e5 (in proposito vedi *supra*, p. 110).

75 Geach (1966), p. 373 sottolinea l'importanza storica di questo passo e ritiene che esso costituirebbe la prima attestazione nella filosofia occidentale della distinzione tra «factual» e «moral questions». Vedi anche Roochnik (1994), p. 546, secondo il quale il passo delineerebbe il contrasto tra «the epistemic reliability of number» da una parte e «the precariousness of morality» dall'altra. Cfr. in merito anche Allen (1970), pp. 32–33.

76 Argomenti convincenti a sostegno dell'autenticità dell'*Alcibiade maggiore* sono stati avanzati da Denyer (2001), pp. 14–26; per un quadro sul dibattito in merito all'autenticità del dialogo si rimanda ad Aronadio (2008), pp. 33–41.

le quali vengono richiamate, quasi *ex abrupto*, in quanto capaci di generare concordia e accordo sia tra i cittadini che nei singoli con se stessi (126c–d)[77]. È infatti grazie all'aritmetica che le città e i singoli concordano sui numeri (126c6–12); attraverso la metretica gli stessi raggiungono l'accordo nello stabilire se sia più grande la spanna o il cubito, e ciò si verifica anche riguardo al peso (126c13–d6). Benché tale spunto matematico non venga sviluppato oltre e sebbene le implicazioni dell'esempio non vengano esplicitate, esso attesta il riconoscimento del successo di calcolo e misurazione nel generare accordo e lascia supporre che il loro impiego possa auspicabilmente essere esteso, *mutatis mutandis*, per garantire concordia nella πόλις.

Che l'impiego di procedure matematiche possa e debba essere esteso all'ambito extra-matematico si desume in modo più esplicito dall'immagine della bilancia di piaceri e dolori nel *Protagora* (356b–357b), dalla quale emerge la funzione di modello della misurazione in ambito etico. Benché nel passo vengano menzionate solo la μετρητική e l'ἀριθμητική[78], in esso è possibile individuare un chiaro riferimento alla στατικὴ τέχνη, disciplina che verte sul bilanciamento del più pesante e del più leggero (*Charm.* 166b1–2). Nel *Protagora* infatti Socrate invita a disporre sui piatti di una bilancia piaceri e dolori e a pesare i maggiori e i minori, ossia i più e meno intensi, tenendo conto della loro vicinanza e lontananza (356a8–c8)[79]. Saper soppesare correttamente l'intensità dei piaceri e dei dolori mediante calcolo e misurazione è di importanza vitale per non essere vinti da essi[80]. Proprio attraverso la misurazione del maggiore e del minore, del più e del meno, si pone rimedio alla forza dell'apparenza (356d4; cfr. 356d–e)[81], con ricadute decisive sulla scelta e sull'azione. Dal momento che, come osserva Socrate, «l'agir bene» consiste «nella corretta scelta del piacere e del dolore, del più e del meno grande, del più e del meno intenso, del più lontano e del più vicino», allora «la salvezza

77 È importante rilevare l'osmosi tra il linguaggio matematico e quello ordinario. L'accordo si esprime in termini di amicizia (φιλία 126c1; 126c4) e concordia (ὁμόνοια e ὁμονοεῖν 126c4–6; 126c13); il disaccordo, in termini di odio (τὸ μισεῖν 126c2), contesa (τὸ στασιάζειν 126c2) e discordia (διχόνοια 126c4).

78 *Prot.* 356d4; 356d8; 356e3; 356e4; 357a1; 357a3; 357b2; 357b4; 357d7.

79 Tale precisazione implica che la maggiore o minore intensità dei piaceri e dei dolori sia da cogliersi *non* simultaneamente. Sotto questo rispetto questo passo del *Protagora* è affine a *Resp.* X, 602c7–d4 e 605c1–2, mentre si discosta da *Resp.* VII, 523b5–c3; cfr. anche *supra*, p. 126.

80 L'esigenza di fare appello al calcolo e alla misurazione nei processi di valutazione e scelta dei piaceri e dei dolori affiora anche in *Phil.* 21a–c; 41d–42c; *Leg.* V, 733a–d.

81 L'uso di procedure matematiche per arginare il potere dell'apparenza ricorre anche in *Resp.* X, 602d, su cui cfr. *supra*, p. 126.

della nostra vita»[82] dipenderà «dall'arte del misurare» (μετρητικὴ τέχνη) (cfr. 356d3–357b7), «dal momento che si tratta di una ricerca riguardante l'eccesso e il difetto e l'uguaglianza reciproca» (357a7–b3, tr. Reale)[83]. Caratterizzate in tal modo, le procedure matematiche non solo permettono di calcolare e misurare numeri e grandezze, ma il loro uso risulta prezioso e persino salvifico per le deliberazioni che attengono alla sfera pratica[84].

In conclusione, tutti gli esempi esaminati in questo capitolo tematizzano la centralità dei procedimenti di misurazione e calcolo nella gestione dei contrari e ne enfatizzano il potere di generare accordo. Tale capacità si declina nella possibilità di rimuovere l'illusorietà delle apparenze percettive, fatto che può avere importanti ricadute non solo a livello conoscitivo, ma anche in ambito etico e politico. I passi dell'*excursus* finale possono dunque essere posti in continuità con l'esempio delle tre dita (*Resp.* VII, 523c–524d) pur essendo meno raffinati. Comune è l'appello alle procedure matematiche per rimuovere la confusione o il disaccordo generati dalla compresenza dei contrari. A fronte di tale affinità, l'esempio delle tre dita si contraddistingue però per almeno tre motivi. In primo luogo, esso delinea una condizione aporetica di tipo conoscitivo-percettivo nella quale i contrari vengono colti simultaneamente; in secondo luogo, non solo presenta la matematica, e nello specifico il

82 Sul potere salvifico delle matematiche, enfatizzato a più riprese nel *Protagora* (σωτηρία 356d3; ἔσωσεν 356e2; σῴζειν 356e4; σωτηρία 357a6–7), si insiste anche in [*Epinom.*] 976e–977a, dove la «disciplina che ha dato all'umanità intera il numero» è considerata come un dono divino «che ci ha fruttato la salvezza» (σῴζειν 976e4).

83 Benché la λογιστική non venga qui menzionata esplicitamente, è senz'altro condivisibile quanto afferma Zellini (1999), pp. 199–200: «Nel calcolo dell'eccesso e del difetto si doveva trovare un nesso tra etica e *logismos* [...]. I concetti implicati sono quelli che intervengono di solito nel calcolo dei rapporti [...] "grande e piccolo" oppure "eccesso e difetto", che indicano le modalità di approssimazione dei rapporti mediante diverse tecniche possibili, tra cui quella delle sottrazioni successive [...]. Si direbbe che il "più e meno" e l'"eccesso e difetto" corrispondono, nella metafora del calcolo, a un avvicinamento oscillante e spiraliforme al *centro*, al vero punto di compensazione di ciò che è "eccesso" rispetto a ciò che è "difetto"».

84 Nella "preistoria" di tali riflessioni si può collocare Archita (DK 47B3 = fr. 3 Huffman), che mette in luce il potere del λογισμός di «placa[re] la rivolta (στάσιν)» e «aumenta[re] la concordia (ὁμόνοιαν)»; per un'analisi del frammento si rimanda a Huffman (2005), pp. 182–224. Un'eco delle riflessioni affrontate in questo capitolo è riscontrabile nel *De Justo* (372a–373e), dialogo spurio nel quale i procedimenti dell'aritmetica e della μετρητική, in virtù del loro potere di porre fine al disaccordo, rappresentano il paradigma per ragionare sul rapporto tra giusto e ingiusto. Alcune risonanze sono inoltre rintracciabili in Arrian., *Epict. diss.* I, 17.6–12, che, menzionando Antistene, Zenone, Crisippo e Cleante, caratterizza la logica come quella disciplina che è capace di distinguere (διακριτικά), esaminare (ἐπισκεπτικά), e per così dire misurare (μετρητικά) e pesare (στατικά) tutte le cose; cfr. anche Antisth., fr. 38 (Decleva Caizzi); *SVF* I, 48; 483; II, 51.

λογισμός, come uno strumento che contribuisce a superare la confusione psichica, ma concepisce i suoi oggetti come responsabili dell'emergere dell'aporia in questione; da ultimo, comporta una valutazione complessivamente positiva del momento aporetico, il quale risulta in definitiva irrinunciabile e fondamentale per l'innesco del processo di conversione psichica verso l'intelligibile. Pur con i dovuti distinguo, i passi esaminati evidenziano complessivamente la valenza paradigmatica dei procedimenti di calcolo e misurazione in ambito conoscitivo ed etico, e smentiscono dunque la tacita o presunta marginalità di λογιστική, μετρητική e στατική nel pensiero platonico. Per di più, proprio la natura di *summoner*[85] che caratterizza gli oggetti di tali discipline mostra in modo particolarmente emblematico la funzione psicagogica delle matematiche, già emersa dall'analisi svolta in precedenza sugli esempi aritmetici e geometrici, e osservabile in modo ancor più evidente negli esempi esaminati in questo e nel prossimo capitolo.

---

85 Per un'illustrazione di questa nozione cfr. *supra*, pp. 118–120.

CAPITOLO 6

Paradossi e meraviglia

Alcuni esempi matematici si prestano a essere indagati nel loro carattere, per così dire, "enigmistico". Si tratta di esempi tra il giocoso e il semiserio, a spiccato carattere visuale, che si imprimono facilmente nella memoria e destano curiosità. Apparentemente triviali e al contempo paradossali, tali esempi non sono delle mere parodie, ma sfidano il senso comune e orientano l'argomentazione filosofica in direzioni inaspettate. Spesso la loro efficacia in questo senso è connessa alla capacità di indurre una forma specifica di meraviglia (θαυμάζειν), che denota non tanto un'ammirazione affascinata, quanto un senso di autentico sconcerto[1]. In questa accezione, θαυμάζειν ricorre nel *Teeteto* (155c9) e nel *Fedone* (97a2) in riferimento a *puzzle* riguardanti numero e misura (*Theaet.* 154c–155d; *Phaed.* 96d–97b; 100e–101d). In entrambi i casi, il livello di raffinatezza dei contenuti matematici presentati è, almeno in apparenza, piuttosto elementare, motivo per cui parrebbero rompicapi da non prendere troppo sul serio. Eppure, essi sono introdotti con l'intento di illuminare questioni filosofiche indubbiamente serie, quali il problema delle *conflicting appearances*[2] nel *Teeteto* e la ricerca delle cause del divenire nel *Fedone*. L'analisi mostrerà come tali esempi, proprio perché semplici ma dotati di un potenziale illustrativo non immediatamente evidente, assolvano una funzione psicagogica importante in virtù della loro natura "enigmistica" e del loro potere di generare meraviglia.

1 «Migliaia e migliaia» di paradossi (*Theaet.* 154c–155d)

Nella prima parte del *Teeteto*, dedicata alla definizione della conoscenza come percezione (151d–172c), Socrate introduce un piccolo παράδειγμα matematico incentrato sui dadi, che è stato definito «a rather strange example»[3]. Sul valore di tale esempio, che è al contempo elementare e paradossale, non vi è consenso: se da una parte è stato annoverato «among the infantile diseases of philosophy»[4], dall'altra è stato definito «one of the most difficult passages of

1 Con le parole di Napolitano Valditara (2014), p. 136, una meraviglia «interrogante», distinta da quella «contemplante».
2 Sul problema delle *conflicting appearances* cfr. almeno Burnyeat (1979) e Fine (1996).
3 Tschemplik (2008), p. 77.
4 Russell (2004) [1946], p. 129.

© LAURA MARONGIU, 2025 | DOI:10.1163/9789004701472_007

the whole dialogue»[5]. Affrontare il passo a partire dalla ricostruzione del contesto consentirà non solo di mitigare lo scetticismo di alcuni giudizi critici[6], ma anche di dimostrarne l'efficacia argomentativa.

In risposta alla prima definizione di conoscenza (ἐπιστήμη) fornita da Teeteto, secondo cui essa non sarebbe altro che percezione (αἴσθησις), Socrate fa notare come Protagora avesse sostenuto esattamente la stessa tesi (152a1–2). Socrate intraprende allora una digressione sulle posizioni protagoree[7], esaminando dapprima la celebre dottrina dell'*homo mensura* (152a–c) e poi un'enigmatica "dottrina segreta" (152c), secondo cui «nessuna cosa è in se stessa una [...], ma se la si definisce grande, appare anche piccola, se pesante appare anche leggera [...], poiché nulla è mai, ma diviene sempre» (152d2–5; 152e1). All'interno di tale prospettiva, l'evento percettivo non è da collocarsi né nella realtà esterna, né all'interno del soggetto, ma si origina dalla loro interazione reciproca. Nel caso della visione, per esempio, il colore non ha «un'esistenza indipendente», non è qualcosa di determinato «che esiste al di fuori degli occhi e neppure al loro interno» (153d8–10), ma è «qualcosa che si genera nel mezzo (μεταξύ) e che è peculiare (ἴδιον) in ciascun caso» (154a2). Questo spiegherebbe come mai ciò che appare in un modo a un dato soggetto apparirà diversamente non solo ad altri soggetti percipienti, ma anche allo stesso soggetto in un momento diverso, dal momento che egli non è «mai identico» a se stesso (154a3–9). In altri termini, ogni evento percettivo sarà da considerarsi come unico e irripetibile sia sul piano di chi conosce, sia su quello di ciò che è conosciuto. Portando tale concezione alle estreme conseguenze, Socrate introduce due condizionali controfattuali, da leggersi in parallelo: se una data proprietà, per esempio il grande, il bianco o il caldo, appartenesse effettivamente all'oggetto, esso non diventerebbe diverso a causa della semplice interazione con un altro oggetto, senza subire alcun mutamento in sé (154b1–3); se d'altra parte tali proprietà inerissero al soggetto, questo non diverrebbe diverso per la mera interazione con un oggetto, ma solo nel caso in cui subisse esso stesso un mutamento

5 Desjardins (1990), p. 181. Vedi anche Brown (1961b), pp. 8–9, che ritiene che il *puzzle* sia molto rilevante e che «Socrates' argument here has every appearance of being seriously meant».

6 Cornford (1935), p. 41: «Here Plato interpolates some alleged puzzles about what we call "relations" of size and number, whose relevance to their context is by no means obvious»; Russell (2004) [1946], p. 149: «These puzzles, however, are not very germane to the argument, and may be ignored».

7 Tali posizioni, qui attribuite a Protagora, presentano tangenze significative con la teoria del flusso eraclitea. In proposito è opportuno ricordare, con Burnyeat (1979), p. 76, Burnyeat-Levett (1990), p. 12 e Ferrari (2011), pp. 42–43, che non siamo di fronte a una ricostruzione fedele delle tesi del Protagora storico; a supporto cfr. *Theaet.* 155d6.

(154b3–6)[8]. In breve, se si accoglie la tesi protagorea, si dovrà ammettere che sia il percipiente che il percepito siano soggetti a divenire senza subire alcun mutamento in se stessi. Così, dice Socrate, «finiamo in un certo senso con l'essere subito costretti a fare affermazioni sorprendenti e ridicole (θαυμαστά τε καὶ γελοῖα)» (154b6–8).

Per chiarire il senso di tale osservazione Socrate presenta, servendosi di una formula rintracciabile anche altrove[9], il seguente esempio matematico:

> {ΣΩ.} Σμικρὸν λαβὲ παράδειγμα, καὶ πάντα εἴσῃ ἃ βούλομαι. ἀστραγάλους γάρ που ἕξ, ἂν μὲν τέτταρας αὐτοῖς προσενέγκῃς, πλείους φαμὲν εἶναι τῶν τεττάρων καὶ ἡμιολίους, ἐὰν δὲ δώδεκα, ἐλάττους καὶ ἡμίσεις, καὶ οὐδὲ ἀνεκτὸν ἄλλως λέγειν· ἢ σὺ ἀνέξῃ; {ΘΕΑΙ.} Οὐκ ἔγωγε. {ΣΩ.} Τί οὖν; ἄν σε Πρωταγόρας ἔρηται ἤ τις ἄλλος· "Ὦ Θεαίτητε, ἔσθ' ὅπως τι μεῖζον ἢ πλέον γίγνεται ἄλλως ἢ αὐξηθέν;" τί ἀποκρινῇ; {ΘΕΑΙ.} 'Εὰν μέν, ὦ Σώκρατες, τὸ δοκοῦν πρὸς τὴν νῦν ἐρώτησιν ἀποκρίνωμαι, ὅτι οὐκ ἔστιν· ἐὰν δὲ πρὸς τὴν προτέραν, φυλάττων μὴ ἐναντία εἴπω, ὅτι ἔστιν.
>
> Socrate: – «Considera un piccolo esempio e comprenderai ciò che intendo dire. Se a sei dadi ne affianchi quattro, diciamo che sei sono più di quattro e precisamente che sono una volta e mezzo di più; se invece ai sei ne affianchi dodici, essi sono meno e precisamente nella misura della metà, e non è tollerabile dire altrimenti; oppure tu riuscirai a tollerarlo?». Teeteto: – «Io no». Socrate: – «E allora? Se Protagora o chiunque altro ti dicesse: "Teeteto, è possibile che qualcosa diventi più grande o più numeroso in modo diverso che subendo un accrescimento?", tu che cosa risponderesti?». Teeteto: – «Se dovessi dire la mia opinione rispondendo alla questione che poni ora, Socrate, direi che non è possibile; mentre alla questione precedente, facendo attenzione a non contraddirmi, direi che è possibile». (*Theaet.* 154c1–d2, tr. Ferrari)

Il caso aritmetico-logistico preso in considerazione invita a visualizzare sei dadi che, affiancati rispettivamente a quattro e a dodici dadi, risultano più e meno numerosi senza aver subito alcuna modifica in se stessi. Nel testo è assente il lessico impiegato abitualmente da Platone per indicare l'addizione e la sottrazione[10], in luogo del quale si trova un ambiguo riferimento

8 Sui due enunciati esposti a 154b3–6, espressi in forma piuttosto ellittica e di non semplice interpretazione, vedi Haring (1992), p. 530 e Ferrari (2011), p. 259, n. 79.

9 Vedi, per esempio, *Phaed.* 103e5–6 e *Resp.* VII, 523c3–4; cfr. *supra*, p. 29.

10 Vedi *supra*, p. 79 e n. 52.

all'accostare, al porre accanto (προσενέγκῃς 154c3), che suggerisce un'operazione di confronto, ossia di calcolo, tra quantità maggiori e minori. Non è quindi da escludersi un riferimento alla λογιστική e al procedimento dell'ἀνθυφαίρεσις, consistente nella misurazione di una grandezza data mediante la sottrazione ripetuta di grandezze a essa minori[11]. Entro tale prospettiva, il sei è, da un lato, misurato dal quattro; dall'altro, unità di misura del dodici; in tale processo di bilanciamento dell'eccesso e del difetto, il sei risulta dunque essere maggiore e minore, misurato e misurante.

Il παράδειγμα matematico dei dadi che diventano più e meno numerosi pur restando sempre identici offre un'illustrazione a supporto della tesi protagorea ma, al contempo, instilla il dubbio sulla problematicità delle sue implicazioni. Interrogato sulla plausibilità che qualcosa diventi maggiore senza subire alcun accrescimento, Teeteto è infatti costretto a rispondere che stando al senso comune ciò è impossibile, ma nel caso dei dadi deve ritenersi possibile (154c7–d2). L'esempio confligge inoltre con tre assiomi che nessuno mai porrebbe in questione[12]: (i) «nessuna cosa potrà mai diventare maggiore o minore, né per dimensione né per numero, finché essa rimane uguale a se stessa» (155a2–5); (ii) «ciò a cui non si aggiunge né si sottrae nulla, non potrà né aumentare né diminuire, ma rimane sempre uguale» (155a7–9); (iii) «è impossibile che una cosa diventi dopo ciò che prima non era, senza che essa sia divenuta e divenga» (155b1–2). A detta di Socrate, tali assiomi vengono messi in dubbio non solo dall'esempio dei dadi, ma anche da «migliaia e migliaia» di casi simili (155c4–5). Uno di questi è il paradosso che riguarda il rapporto di grandezza e piccolezza fra Socrate e Teeteto (155b4–c7): «senza crescere e senza subire il processo contrario», Socrate è ora (T^1) maggiore, e dopo un anno (T^2) minore, in quanto Teeteto nel frattempo è cresciuto (155b6–c4). Il caso in questione contraddice tutti e tre gli assiomi in quanto Socrate (i) diventa minore pur rimanendo uguale a se stesso (155b6–c1); (ii) diminuisce benché la sua massa corporea resti inalterata (155b8–c1; 155c3–4); (iii) diventa ciò che prima non era senza l'intervento di un processo di divenire (155c1–2).

Sia pure in modo più implicito, anche questo esempio risulta rilevante dal punto di vista matematico: incentrato sul confronto tra altezze diverse, esso allude alla misurazione e può dunque essere considerato un'applicazione di μετρητικὴ τέχνη[13]. In quanto presenta Socrate che risulta maggiore e minore

---

11 Su tale procedimento vedi *supra*, pp. 8; 56–57; 110–111.

12 Platone parla di φάσματα (155a2), che poi sono detti ὁμολογήματα (155b4); su questo punto vedi McDowell (1973), p. 133 e Piazza (2012), p. 251; cfr. inoltre *infra*, p. 136.

13 Sulla μετρητικὴ τέχνη e sui criteri di selezione dei luoghi matematici cfr. *supra*, pp. 26–27; 113.

senza di fatto divenire, esso ricalca inoltre l'esempio dei dadi, da cui tuttavia si discosta per alcuni aspetti. In primo luogo, esso riguarda espressamente la misurazione (e non il calcolo). In secondo luogo, prende in esame due oggetti (Socrate e Teeteto) e non tre (tre gruppi composti rispettivamente da sei, quattro, e dodici dadi). Inoltre, mentre nell'esempio dei dadi né il sei, né il quattro né il dodici sono interessati da un processo di divenire, in questo caso Socrate è il solo a non mutare, mentre Teeteto diviene (155c1).

Di fronte a questi paradossi Teeteto dichiara di essere colto da un senso di «autentica meraviglia» (θαυμάζω 155c9; cfr. τὸ θαυμάζειν 155d3), fino al punto di provare «le vertigini» (155c10). Il fatto che Teeteto, interlocutore acuto nonché brillante matematico, si dimostri genuinamente perplesso impone di prendere i due *puzzle* sul serio. Prima di esaminare perché essi siano effettivamente paradossali e quale sia la loro funzione rispetto alla prima definizione di ἐπιστήμη, è necessario soffermarsi più da vicino sul loro contenuto matematico e sulla loro natura di "paradigmi".

1.1 *«Sotto la superficie dell'acqua»: la "densità" matematica dei due esempi*

I due paradossi testimoniano bene come spesso, in Platone, i contenuti matematici giacciano «anche sotto la superficie dell'acqua»[14]. La loro densità matematica, che risulta in qualche modo "sommersa", può essere fatta riaffiorare valorizzando una serie di spunti che il testo contiene in forma perlopiù implicita. Lo stesso riferimento ai dadi, che a prima vista sembrerebbe esulare dall'orizzonte matematico, acquista rilievo se letto alla luce di alcuni luoghi del *corpus* che evidenziano la stretta parentela tra le matematiche e il gioco. Nel *Fedro*, per esempio, il gioco dei dadi (κυβεία) è accostato al numero, al calcolo, alla geometria e all'astronomia (274c–d). Lo stesso vale per la πεττεία, gioco assimilabile agli scacchi e al backgammon, che viene accostato alla scienza del calcolo nel *Carmide* (174b), all'intera scienza dei numeri nel *Politico* (299e), alla μετρητικὴ τέχνη nelle *Leggi* (VII, 820c–d), o ancora ad aritmetica, λογιστική e geometria nel *Gorgia* (450d). Il carattere educativo e insieme disimpegnato di tali giochi li rende un ausilio fondamentale per l'apprendimento ludico delle matematiche (*Leg.* VII, 819a–c; 820d; cfr. anche *Resp.* VII, 536d–537a). Nello specifico caso dei dadi, una vivida testimonianza della loro funzione pedagogica è offerta da una scena del *Liside* (206e3–9), che presenta dei bambini intenti a giocare al pari e dispari con gli astragali. Alla luce di tali passi, il riferimento ai dadi è meno estraneo all'orizzonte matematico di quanto potrebbe apparire a prima vista.

14 Toth (1998a), p. 189.

Inoltre, nella scelta del sei, del quattro e del dodici è possibile rintracciare un'allusione alla teoria delle medietà proporzionali, e in particolare alla media armonica[15]. Come si legge in un frammento di Archita, tale medietà «si ha quando i termini stanno tra loro così: di quanta parte di sé il primo supera il secondo, di altrettanta parte del terzo il medio supera il terzo»[16]. Nel nostro esempio, il 6 è medio armonico tra il 4 e il 12 perché supera il 4 di metà (di 4) ed è superato dal 12 di metà (di 12)[17]. Stante il carattere assai allusivo del riferimento alla teoria delle medietà, non è semplice stabilire quale sia il suo peso nel complesso dell'argomento, né quali fossero le eventuali intenzioni che abbiano indotto Platone a introdurla[18]. Al di là del peso che si attribuisce a tale allusione, resta fermo che l'esempio può essere letto, per così dire, a più livelli: il suo contenuto in apparenza elementare può essere compreso da chiunque, ma può essere apprezzato pienamente da chi è in grado di cogliere il riferimento cifrato alle medietà proporzionali, come si può senz'altro supporre nel caso di Teeteto.

Anche il contesto immediato dei due paradossi è matematicamente rilevante: due delle tre immagini mentali che essi mettono alla prova (155a2–5; 155a6–8) sono evidentemente assiomi matematici, come rivela il lessico tecnico impiegato (μεῖζον, ἔλαττον, ὄγκος, ἀριθμός 155a4; ἴσον 155a5 e 155a8; προστίθημι; ἀφαιρέω 155a7)[19]. La densità matematica dei due paradossi è infine suggerita

15 Su questo aspetto si soffermano giustamente Desjardins (1990), pp. 185–188; Haring (1992), pp. 527–529; Stern (2008), p. 99; Piazza (2012), pp. 238, n. 17; 248. Anche altrove è possibile scorgere, sullo sfondo di combinazioni di numeri che parrebbero scelti a caso, allusioni velate a teorie o metodi matematici; cfr. per esempio *Theaet.* 195d–196b; 199b, dove i numeri 5, 7, 11, 12 richiamano il "teorema elegante" dei Pitagorici (sul quale cfr. *supra*, p. 9 e n. 43). In proposito vedi Toth (1998b), pp. 67–68.

16 DK 47B2 = fr. 2 Huffman. In Platone il passo di riferimento è certamente *Tim.* 36a3–4, su cui vedi Petrucci-Ferrari (2022), pp. 280; 461–466. Cfr. inoltre [*Epinom.*] 991a6–7; Nicom., *Arithm. introd.* II 25; Theon, *Exp.* 114.14–115.4. Sulla teoria delle medietà proporzionali cfr. Heath (1921), vol. I, pp. 84–86; Michel (1950), pp. 365–411; Burkert (1972) [1962], pp. 440–442; Mueller (1997), pp. 278–279; Huffman (2005), pp. 168–177.

17 Il medio armonico si ricava nel modo seguente: $6 = 4 + 4/2 = 12–12/2$. Le altre due medietà sono quella aritmetica e quella geometrica: il 6 è il medio aritmetico tra 4 e 8, e il medio geometrico tra 4 e 9.

18 Secondo Piazza (2012), p. 238, n. 17, «the fact that 6 is the harmonic mean between the two extremes 4 and 12 does not seem […] to be essential to (Dice)'s central thrust. Like many other mathematical examples that Plato chooses in the dialogues, this numeric triplet is meant to be enjoyed by the mentally alert reader, so as to involve her more intensely». Di avviso diverso sono Desjardins (1990), pp. 185–188 e Haring (1992), p. 529, secondo i quali la teoria delle medietà non costituisce un'allusione sofisticata, ma in fondo superflua, alle matematiche, ma assume un ruolo chiave nello sviluppo dell'argomento.

19 Benitez-Guimaraes (1993), p. 311, n. 32; cfr. anche Heath (1921), vol. I, p. 294 e Karasmanis (2020), p. 126.

dal contesto drammatico: Teeteto, noto per le sue competenze in campo matematico, non solo segue senza alcuna difficoltà la presentazione dei tre assiomi (cfr. 155a6; 155a10), ma è anche esplicitamente lodato da Socrate per la sua «esperienza quanto a questo genere di ragionamenti» (155c6–7). Chiarita la loro rilevanza matematica, resta da mostrare in che senso i due esempi costituiscano dei "paradigmi".

1.2 *Un «piccolo» παράδειγμα*

La natura "esemplare" dei paradossi discussi ha nel dialogo una chiara base testuale. L'esempio dei dadi è da subito qualificato come un παράδειγμα (154c1)[20], e più precisamente come un παράδειγμα «piccolo» (σμικρόν 154c1), in riferimento non certo alle dimensioni, bensì alla sua semplicità[21]. La stessa caratterizzazione paradigmatica può essere plausibilmente estesa anche al secondo paradosso (155b6–c4) in ragione della sua affinità con il primo[22].

L'associazione dei due termini, σμικρὸν παράδειγμα, acquista un rilievo particolare alla luce del *Sofista* e del *Politico*. In questi dialoghi emerge uno specifico significato tecnico di παράδειγμα, che è stato definito il «"dialectical sense" of the term»[23]. Intesi come esempi, modelli o illustrazioni[24], i παραδείγματα

20 Per questo uso del termine παράδειγμα in riferimento a esempi matematici vedi *Men.* 77a9–b1; 79a10, su cui vedi *supra*, pp. 29; 51.

21 Vale anche in questo caso l'osservazione di Lane (1998), p. 22, n. 20, che in riferimento ai "piccoli" παραδείγματα del *Sofista* e del *Politico* afferma: «What is meant is not that angling and sophistry differ in size, whatever that would mean, but in importance and difficulty for purposes of definition».

22 Il secondo paradosso costituisce, a detta di Socrate, uno degli innumerevoli altri esempi analoghi a quello dei dadi che potrebbero essere richiamati nella discussione presente (155c4–5).

23 Sayre (2006), p. 74. Per tale concezione di παράδειγμα si vedano Goldschmidt (1947), primo studio interamente dedicato al tema, e Lane (1998), pp. 21–97, punto di riferimento imprescindibile per approfondire il rapporto tra l'uso di παραδείγματα e il metodo della divisione. Di recente, il ruolo dei παραδείγματα nei dialoghi tardi ha attirato l'attenzione della comunità scientifica in modo crescente; tra i contributi principali a riguardo si segnalano Kato (1995); Rosen (1995), pp. 81–97; Pender (2003); Gill (2006); El Murr (2006); El Murr (2015); Sayre (2006), pp. 73–112; Ambuel (2007); White (2007), pp. 61–79; Delcomminette (2013); Jirsa (2013); Moore (2016); Oberhammer (2016); Sanday (2017); Smith (2018), pp. 137–141; Ionescu (2020); Bronstein (2021). Per una definizione di παράδειγμα in questa accezione vedi *Plt.* 278c3–6; in proposito cfr. anche *supra*, pp. 28–29; 51, n. 47.

24 Per una rassegna delle principali traduzioni del termine in questa accezione è utile consultare Pender (2003), p. 64, nn. 32–33; Oberhammer (2016), p. 132, n. 176.

devono essere piccoli[25], facili[26], familiari[27], non richiedere troppo sforzo[28] e riguardare oggetti di scarso valore[29]. Essi costituiscono un utile dispositivo metodologico quando ci si confronta con problemi particolarmente difficili: esercitarsi con esempi familiari e persino banali permette infatti di mettere a punto un metodo che può essere poi trasferito all'indagine di questioni più complesse[30]. È in tal senso che nel *Sofista* lo Straniero nota come «sulle questioni importanti, quelle in cui ci si deve impegnare seriamente», «ci si debba esercitare, prima che in esse, in cose di minor importanza e più facili» (218c7–d2, tr. Centrone). Nel *Politico*, in termini ancor più espliciti, egli nota come sia difficile «chiarire in modo adeguato uno qualsiasi dei problemi maggiori senza usare degli esempi» (277d1–2, tr. Migliori). Coerentemente, nelle rispettive indagini sul sofista e sul politico, si individuano quali παραδείγματα la pesca con la lenza e la tessitura (*Soph.* 218d2–219a2; *Plt.* 279a7–b5), ovvero attività familiari e più accessibili rispetto a quelle che mirano a illustrare.

Caratteristiche analoghe sono riscontrabili anche nel «piccolo esempio» dei dadi. Anzitutto, esso è semplice sotto il profilo della raffinatezza scientifica in quanto contempla calcoli piuttosto elementari. Inoltre il suo oggetto è semplice sotto il profilo ontologico, in quanto incentrato su gruppi di unità sensibili o, per usare le parole della *Repubblica*, su «numeri dotati di un corpo visibile e tangibile» (*Resp.* VII, 525d7–8). Per di più verte sui dadi, che sono familiari a tutti e non sono impiegati in attività serie e importanti, ma richiamano immediatamente il gioco. Sulla base di tali riflessioni è così possibile concludere che la trivialità del παράδειγμα dei dadi, così come delle «migliaia e migliaia» di casi analoghi (155c4–5), non solo non ne compromette la rilevanza, ma rappresenta la proprietà di un esempio ben scelto.

1.3 *Paradossi solo apparenti?*

Come accennato all'inizio del capitolo, l'altro tratto distintivo che, oltre alla semplicità, caratterizza i due esempi è la loro natura "enigmistica". Benché non esplicitamente chiamati paradossi, essi possono essere ritenuti tali in quanto

---

25 *Soph.* 218d1: ἐν σμικροῖς; 218e2–3: σμικρόν; *Plt.* 278e6: ἐν σμικρῷ; 278e8: ἐλαττόνων; 279a8: σμικρότατον.

26 *Soph.* 218d1: ῥᾴοσιν; 218d4: ῥᾴονι.

27 *Soph.* 218e2: εὔγνωστον; 218e4: πᾶσί τε γνώριμον.

28 *Soph.* 218d8: περί τινος τῶν φαύλων; 218e4–5: σπουδῆς οὐ πάνυ τι πολλῆς τινος ἐπάξιον.

29 Cfr. Goldschmidt (1947), p. 15: «Ainsi, plus le sujet est banal et de peu de prix pour nous, plus l'exercice nous sera profitable et plus nous nous affermirons dans la recherche libre et gratuite de la vérité pour la vérité»; El Murr (2006), p. 4: «But it is not only a matter of complexity, it is also a question of *value*: something of no or less importance may be understood dispassionately and its proper nature displayed without prejudice».

30 Cfr. Gill (2006), p. 3 e Ionescu (2020), p. 293.

sfidano il senso comune (cfr. 154c10–d2) e sono in conflitto con tre «assiomi condivisi»[31] (155b4–c1). Ora, se da un lato non manca chi li ha considerati dei paradossi solo apparenti[32], la reazione di meraviglia di Teeteto impone di confrontarsi seriamente con le loro implicazioni filosofiche[33] e di vagliare se e in che modo si possano risolvere.

Una possibile strategia di soluzione dei *puzzle* consiste nell'interpretare il divenire a cui alludono come un fenomeno relazionale. Il divenire in questa accezione è stato spesso accostato al cosiddetto *Cambridge change*, espressione coniata in ambito analitico da Geach[34], per indicare un tipo di mutamento non propriamente reale, o più precisamente, non intrinseco: esso non implica la presenza di una vera e propria alterazione, ma si produce in modo, per così dire, relazionale e accidentale. In altre parole, l'ente che ne viene interessato diviene senza subire alcun mutamento in se stesso, per effetto della sua relazione con qualcos'altro[35]. Alla luce di ciò, i sei dadi non sarebbero più e meno numerosi in assoluto, ma più numerosi rispetto a quattro dadi e meno numerosi rispetto a dodici; analogamente, Socrate non sarebbe maggiore e minore *tout court*, ma in rapporto a Teeteto[36]. Una volta precisata la natura relazionale ed estrinseca del divenire in questione la contraddizione viene meno, come vari studiosi non hanno mancato di osservare[37]. Questa strategia di soluzione

31 In merito vedi *supra*, pp. 134 e n. 12; 136.

32 Secondo McDowell (1973), p. 134 «these puzzles are not very puzzling». Anche Cornford (1935), p. 41 ritiene che non sia semplice capire «why anyone should be perplexed by them». Vedi inoltre de Sterke (2022), p. 172, secondo il quale «dieses Beispiel, als philosophisches Problem betrachtet, [mag] keine ernsthaften Schwierigkeiten mit sich bringen»; cfr. anche pp. 168; 250.

33 Del tutto condivisibile è in questo senso l'invito di Piazza (2012), p. 233 a considerare i *puzzle* una fonte di meraviglia piuttosto che degli «unsophisticated muddles». Analogamente Brown (1969), p. 373 e Brown (2018), pp. 96–97.

34 Geach (1969), pp. 70–72. Sul *Cambridge change* vedi almeno McDowell (1973), p. 135 e Mortensen (2020) [2002].

35 Casi analoghi di mutamento relazionale sono rintracciabili in *Soph.* 248a–249d; *Parm.* 133a–135a.

36 Analogamente, nel *Fedone* Simmia «non supera Socrate per natura, cioè in quanto egli è Simmia», né «è superato da Fedone perché Fedone è Fedone, ma perché Fedone ha la grandezza in relazione alla piccolezza di Simmia» (102c1–4, tr. Reale). A fronte di tale continuità, si può rilevare una diversa prospettiva in *Phaed.* 102b–e rispetto a *Theaet.* 154c–155d. Come osserva Cornford (1935), pp. 44–45, mentre nel *Fedone* la grandezza e la piccolezza, il colore, il caldo e il freddo sono proprietà intrinseche, Idee istanziate nei sensibili, nel *Teeteto* esse non risiedono negli enti stessi, ma sono da intendersi come proprietà relazionali che si collocano tra l'oggetto percepito e il soggetto percipiente. Per una critica della posizione di Cornford, vedi Fine (1996), pp. 125–126. Su *Phaed.* 102b–e cfr. *supra*, pp. 119–120.

37 Cornford (1935), pp. 43–45; Burnyeat-Levett (1990), p. 13; Ferrari (2011), p. 260, n. 80.

è plausibile, ma non risulta del tutto soddisfacente. Alla luce della reazione di Teeteto, appare difficile persuadersi che il carattere paradossale degli esempi possa dipendere meramente dalla mancata esplicitazione del complemento di paragone. Una tale soluzione, infatti, sarebbe stata senz'altro colta subito da un interlocutore acuto come Teeteto, che sappiamo essere esperto in questo tipo di ragionamenti (155c6–7). Egli è invece preso da un senso di straordinaria meraviglia al punto da provare le vertigini (155c8–10). La sua reazione non può d'altronde essere posta ai margini dell'interpretazione del passo né in qualche misura ridimensionata: come chiarito subito dopo, essa costituisce lo stato d'animo (πάθος)[38] «tipico del vero filosofo» (155d2–3) e il «principio della filosofia» (155c8–d4)[39].

In realtà, il potere "meravigliante" dei due esempi matematici può essere ricondotto alla loro capacità di indurre a riflettere sulla compresenza dei contrari[40]. Poiché in ultima istanza rimandano al bilanciamento di maggiore e minore, più e meno numeroso, eccesso e difetto, i due paradossi sono accostabili all'esempio delle tre dita (*Resp.* VII, 523c–524d), dove la compresenza di grande e piccolo, di unità e infinita molteplicità, pone l'anima in uno stato aporetico. Come nella *Repubblica* la percezione simultanea dei contrari[41] genera nell'anima una confusione feconda che a sua volta innesca il processo di conversione psichica verso l'intelligibile, così nel *Teeteto* il gruppo di sei dadi che risulta ora più, ora meno numeroso è in grado di suscitare il θαυμάζειν, che induce il giovane matematico a indagare oltre.

Il potere "psicagogico" degli esempi del *Teeteto* può essere pienamente compreso nel contesto della discussione sulla prima definizione di conoscenza. Come già visto, Socrate riconduce l'assunto secondo cui l'ἐπιστήμη è αἴσθησις alla "dottrina segreta" di Protagora, stando alla quale la percezione consisterebbe in un'interazione tra soggetto e oggetto, e non sarebbe da collocarsi – come illustra il caso della percezione visiva – né nell'organo

38 Candiotto-Politis (2020), pp. 18–21, sottolineando che la meraviglia viene qualificata come un πάθος (155d3), includono il θαυμάζειν nel novero delle emozioni epistemiche.

39 Sul nesso tra la meraviglia e l'origine della filosofia, oltre al noto passo in Arist., *Metaph.* A 2, 982b12–17, vedi anche Plut., *De E* 385C–D; *Quaest. conv.* VII, 680C–D, su cui cfr. Opsomer (1998), pp. 78–81. Per una riflessione su tale nesso in ambito sia antico che moderno è utile consultare Llewelyn (2001).

40 In una direzione simile argomentano anche Desjardins (1990), p. 189 e Benitez-Guimaraes (1993), p. 312. Sulle matematiche come strumento privilegiato per ragionare sui contrari cfr. anche *supra*, 5.

41 Mentre la simultaneità è enfatizzata ripetutamente in *Resp.* VII (cfr. *supra*, p. 116, n. 31), essa evidentemente non è ammessa nel secondo paradosso (*Theaet.* 155b4–c7) ed è presumibilmente da escludersi anche nel primo, dove μέν e δέ (154c2; 154c4) sembrano suggerire che ai sei dadi ne vengano accostati ulteriormente *prima* quattro, *poi* dodici.

percipiente, né nell'oggetto visto, bensì in una dimensione intermedia tra i due (153d8–10; 154a2). Un meccanismo non dissimile pare sotteso agli esempi matematici. Anzitutto, essi si concentrano sulla relazione tra due cose e la descrivono nei termini di una misurazione reciproca[42]: così come la visione risulta dall'incontro dell'occhio con l'oggetto percepito – vale a dire dal loro vicendevole commisurarsi (παραμετρούμεθα 154b1; παραμετρούμενον 154b4) e toccarsi (ἐφαπτόμεθα 154b1; ἐφαπτόμενον 154b4)[43] –, il calcolo relativo a diversi gruppi di dadi si effettua mediante l'accostamento degli uni agli altri, e analogamente la misurazione dell'altezza di Socrate si svolge confrontandola con quella di Teeteto. Inoltre, come l'organo di senso e l'oggetto percepito, anche i dadi e Socrate divengono senza subire alcun mutamento vero e proprio, ma solo in virtù della loro interazione con altro. I paradossi pongono Teeteto di fronte a un'aporia[44] poiché rendono palese come la posizione protagorea sia in contrasto con ciò che appare verosimile e con gli assiomi matematici; egli si ritrova tra due alternative incompatibili: la "dottrina segreta" da un lato, il senso comune e le verità matematiche dall'altro. Lo stato aporetico generato dagli esempi matematici, caratterizzato emotivamente dalla meraviglia, innesca la messa in discussione della "dottrina segreta" e può dunque essere letto come il primo momento della più lunga e articolata argomentazione contro la prima definizione di conoscenza (153c–186e).

2 Numeri, unità di misura e «seconda navigazione» (*Phaed.* 96d–97b; 100e–101d)

Perché un uomo (o un cavallo) è più grande di un altro? Perché il dieci è più numeroso dell'otto e il bicubito maggiore del cubito? E come e perché il due si genera a partire dall'uno? Questi sono i quattro *puzzle* che nel *Fedone* (96d–97b; 100e–101d), in prossimità della celebre «seconda navigazione», anticipano e

42 Convincente in merito il rilievo di Brown (1969), p. 361: «The seemingly irrational sense-objects which flow "between" the fluid perceiver and his, also fluid, object of perception, requiring of the perceiver that he both measure and be measured (154B), are much like the irrational mathematical objects which Theaetetus studied "between" rationally defined terms».

43 Un'acuta ricostruzione dello sfondo matematico di queste righe è offerta da Auffret (2018), pp. 150–151, il quale scorge nella descrizione della misurazione in termini "tattili" (*Theaet.* 154b1; 154b4) un'allusione all'angolo di contingenza (Euclid., *Elem.* I, def. 8; III, def. 7; prop. 16; 31).

44 Sullo stretto nesso tra il θαυμάζειν e l'ἀπορεῖν (su cui cfr. anche Arist., *Metaph.* A 2, 982b17–18; Plut., *De E* 385C4) insistono giustamente Napolitano Valditara (2014) e Candiotto-Politis (2020).

preparano quella che è ritenuta da molti l'ultima prova dell'immortalità dell'anima (102a10–107b10). Per chi oggi si trova a leggerli, essi possono risultare così bizzarri che verrebbe da chiedersi non tanto perché siano paradossali, ma se Platone li avvertisse davvero come problemi seri[45]. Eppure, tali esempi presentano notevoli ragioni di interesse sia a motivo delle allusioni al metodo geometrico delle ipotesi, sia per gli interrogativi che sollevano sullo statuto ontologico degli enti matematici, sulla concezione "monadica" del numero e sull'assioma di indivisibilità dell'unità. È inoltre possibile apprezzare un complesso intreccio tra i piani matematico, fisico e metafisico; prendendo le distanze da letture che vedono nella sovrapposizione di matematico e non matematico solo un «nest of confusions»[46], si cercherà di valorizzare tale intreccio e di riflettere sulle ragioni del ricorso da parte di Platone a paradossi matematici per spiegare il passaggio dalle cause fisiche a quelle metafisiche.

La porzione di dialogo (95e–102a) che fa da cornice ai quattro esempi si articola in due sezioni: l'autobiografia di Socrate e l'esposizione del nuovo metodo delle ipotesi. Nella prima (95e8–99d3) Socrate narra come «da giovane» nutrisse «un desiderio vivissimo di possedere quella scienza che chiamano "indagine sulla natura"» e di «sapere quali sono le cause di ciascuna cosa, ossia sapere perché ciascuna cosa si genera, perché si corrompe e perché esiste» (96a6–b1). Nell'ambito di tale ricerca, Socrate racconta di essersi rivolto dapprima ai filosofi naturalisti, ricercando le cause nell'ambito fisico: gli esseri viventi si genererebbero dal caldo e dal freddo; il pensiero sorgerebbe per opera del sangue, dell'aria, del fuoco o del cervello; i processi di crescita sarebbero da ricondursi al mangiare, al bere e al conseguente accrescimento della massa corporea (96b–d). A quell'epoca, continua Socrate, un uomo grande accanto a uno piccolo gli pareva essere più grande per il capo (96d8–e1), il dieci maggiore dell'otto per il due (96e1–3), il bicubito maggiore del cubito per la metà (96e3–4), il due maggiore dell'uno per l'unità (96e6–97b7). Deluso dall'indagine dei filosofi naturalisti, Socrate racconta di essersi rivolto con entusiasmo alla filosofia di Anassagora, secondo il quale «è l'Intelligenza che ordina e che causa tutte le cose» (97b8–c2), per poi restare però deluso dal fatto che egli «non si serviva affatto dell'Intelligenza e non le attribuiva alcun ruolo di causa», ma considerava cause l'acqua, l'aria e l'etere, non diversamente dagli altri filosofi della natura (98b7–c2). Volendo conoscere le cause, ma resosi conto dell'impossibilità di scoprirle da sé o di apprenderle da altri, Socrate

45 Cfr. Vlastos (1969), pp. 309–310.

46 Crombie (2013) [1962–1963], vol. II, p. 169.

intraprende la «seconda navigazione», con cui si inaugura un nuovo metodo di ricerca (99c6–d2).

La seconda sezione (99d4–102a8) contiene l'esposizione del nuovo metodo delle ipotesi[47], il quale prevede l'abbandono delle cause fisiche e si basa sull'ipotesi «che esista un bello in sé e per sé, un buono in sé e per sé, un grande in sé e per sé, e così via» (100b5–7). Se si conviene che tali realtà esistano davvero e si attribuisce loro il ruolo di cause, allora si dovrà ammettere, per esempio, che ciò che è bello sia tale in virtù della partecipazione al «bello in sé» (100c4–6) e che «nessun'altra ragione fa essere quella cosa bella, se non la presenza (παρουσία) o la comunanza (κοινωνία) di quel bello in sé» (100d4–7); analogamente le cose grandi e piccole si diranno tali in virtù della partecipazione al grande e al piccolo in sé (100e5–6). Alla luce della nuova prospettiva delineata, i quattro *puzzle* vengono riesaminati e risolti: la maggiore grandezza di un uomo rispetto a un altro (100e8–101a5), del dieci rispetto all'otto (101b4–6), del bicubito rispetto al cubito (101b6–7) viene ora ricondotta alla partecipazione all'Idea di grandezza, così come la generazione del due alla partecipazione alla dualità (101b9–d2).

In vista dell'esame analitico degli esempi è utile tener presente il seguente prospetto, dal quale emerge come i quattro esempi vengano esposti nella prima sezione e poi riesaminati, nello stesso ordine, nella seconda.

TABELLA 4 *Puzzle* matematici in *Fedone* 96d–97b; 100e–101d

	Prima sezione (95e8–99d3)	**Seconda sezione (99d4–102a8)**
L'uomo, il cavallo e il capo	96d8–e1	100e8–101a5
Il dieci, l'otto e il due	96e1–3	101b4–6
Il cubito e il bicubito	96e3–4	101b6–7
L'uno e il due	96e6–97b7	101b9–d2

47 Sul metodo delle ipotesi nel *Fedone* (cfr. soprattutto *Phaed.* 100a; 101c–e) si rimanda a Robinson (1953) [1941], pp. 123–145; Bluck (1957); Plass (1960); Cambiano (1967), pp. 138–141; Sayre (1969), pp. 3–40; Scolnicov (2018) [1974], pp. 85–119; Mueller (1992), pp. 180–183; Benson (2003), pp. 114–118; Benson (2015), pp. 183–207; Ebert (2004), pp. 350–370; Trabattoni-Martinelli Tempesta (2011), pp. LXXII–LXXV; 189–191; nn. 196 e 197; Fronterotta (2011), pp. 58–61; Ferrari (2016), pp. 70–72. Per una riflessione sulla portata paradigmatica dei metodi geometrici delle ipotesi e dell'analisi nei dialoghi cfr. *supra*, 4.

2.1 *Alcuni esempi «evidenti»*

Se può apparire ovvio che alcuni oggetti siano più grandi o più numerosi di altri, non è però altrettanto semplice spiegarne il perché. I primi tre esempi ricercano la *causa* di tale fatto nell'ambito delle grandezze discrete e di quelle continue. Il primo prende in esame un uomo che, «stando accanto (παραστάς)[48] ad uno piccolo», risulta più grande «per il capo» (τῇ κεφαλῇ) (96d8–e1). L'esempio è costruito su un gioco di parole: il dativo τῇ κεφαλῇ (96e1) può infatti indicare una differenza di misura o essere usato con valore propriamente causale. Contrariamente a chi ha sostenuto che l'esempio è problematico solo per via di una confusione involontaria ed erronea tra i due significati del dativo[49], non vi è ragione di credere che Platone non fosse consapevole di tale ambivalenza[50], ed è anzi probabile che abbia optato deliberatamente per una formulazione di questo tipo. La funzione filosofica del *puzzle*, arricchito dal doppio senso, emerge del resto dal seguito del dialogo.

Contenuto analogo, in termini però di numeri e unità di misura, hanno il secondo e il terzo esempio: «il dieci» (τὰ δέκα) sarebbe «più dell'otto (τῶν ὀκτὼ πλέονα), perché si aggiunge un due all'otto (διὰ τὸ δύο αὐτοῖς προσεῖναι[51])» (96e1–3) e «il bicubito» (τὸ δίπηχυ) sarebbe «più del cubito (τοῦ πηχυαίου μεῖζον εἶναι), perché lo supera della metà (διὰ τὸ ἡμίσει αὐτοῦ ὑπερέχειν)» (96e3–4). Benché siano presentati come «ancora più evidenti» (ἐναργέστερα 96e2) rispetto al primo, questi due esempi presentano non minori tratti di problematicità. Non è semplice, innanzitutto, stabilire in modo univoco lo statuto ontologico degli enti matematici presi in esame[52]. Il testo non menziona dieci, otto, due enti concreti, né oggetti particolari aventi le dimensioni di un cubito o un bicubito, ma numeri cardinali[53] e unità di misura[54]. Ciò potrebbe indurre a ipotizzare che gli enti presi in esame debbano essere considerati non sensibili. D'altro lato, però, l'uso dell'articolo neutro[55] potrebbe far pensare a enti sensibili aventi un dato numero. Il testo ammette dunque entrambe le letture – ambiguità, questa, riscontrabile anche in altri passi del *corpus*, dove i numeri cardinali con articolo neutro indicano in alcuni casi numeri

48 È interessante l'uso del verbo παρίστημι (96d9), che non ha valenza tecnico-matematica e denota la prossimità spaziale.

49 Hackforth (1955); pp. 131; 135, n. 1; Vlastos (1969), p. 310, n. 52.

50 Cfr. Gallop (2002) [1975], p. 173.

51 La somma è qui indicata dal verbo πρόσειμι (96e3), che significa porre accanto, accostare. In Platone il verbo è ben documentato, ma altrove non ha mai accezione matematica.

52 Vedi anche Rowe (1993), p. 233.

53 *Phaed.* 96e2: τὰ δέκα; τῶν ὀκτώ; 96e3: τὸ δύο; cfr. anche 101b4: τὰ δέκα; τῶν ὀκτώ; δυοῖν.

54 *Phaed.* 96e3: τὸ δίπηχυ; τοῦ πηχυαίου; cfr. anche 101b6: τὸ δίπηχυ; τοῦ πηχυαίου.

55 Fatta eccezione per δυοῖν (101b4), i numeri sono sempre preceduti dall'articolo neutro, al plurale (τὰ δέκα; τῶν ὀκτώ 96e2; 101b4) o al singolare (τὸ δύο 96e3).

che possono essere solo pensati[56], mentre in altri paiono riferirsi a gruppi di unità empiriche[57] – ma per portare avanti il mio argomento non è necessario addentrarsi in un'analisi di questa difficoltà.

Oltre ai problemi di ordine testuale, questi passi pongono difficoltà di ordine interpretativo a motivo della loro apparente futilità. Ciò ha condotto una parte della critica a screditarli come *nonsense* che porrebbero in dubbio verità e luoghi comuni. Emblematico a riguardo è il giudizio di Hackforth, secondo il quale chiedersi se l'aggiunta del due sia la causa per cui il dieci è maggiore dell'otto non avrebbe alcun senso, ed equivarrebbe a interrogarsi sulla causa per cui il giovedì segue al mercoledì[58]. Tuttavia, come si cercherà di dimostrare, sembra ben più probabile che Platone volutamente proponga qui, come del resto fa altrove[59], esempi elementari e paradossali, ma non privi di implicazioni serie.

Apparentemente banale è anche il quarto esempio, il quale discute le cause della generazione del due e rappresenta il caso più interessante dal punto di vista matematico:

> Πόρρω που, ἔφη, νὴ Δία ἐμὲ εἶναι τοῦ οἴεσθαι περὶ τούτων του τὴν αἰτίαν εἰδέναι, ὅς γε οὐκ ἀποδέχομαι ἐμαυτοῦ οὐδὲ ὡς ἐπειδὰν ἑνί τις προσθῇ ἕν, ἢ τὸ ἓν ᾧ προσετέθη δύο γέγονεν, ⟨ἢ τὸ προστεθέν⟩[60], ἢ τὸ προστεθὲν καὶ ᾧ προσετέθη διὰ τὴν πρόσθεσιν τοῦ ἑτέρου τῷ ἑτέρῳ δύο ἐγένετο· θαυμάζω γὰρ εἰ ὅτε μὲν ἑκάτερον αὐτῶν χωρὶς ἀλλήλων ἦν, ἓν ἄρα ἑκάτερον ἦν καὶ οὐκ ἤστην τότε δύο, ἐπεὶ δ' ἐπλησίασαν ἀλλήλοις, αὕτη ἄρα αἰτία αὐτοῖς ἐγένετο τοῦ δύο γενέσθαι, ἡ σύνοδος τοῦ πλησίον ἀλλήλων τεθῆναι. οὐδέ γε ὡς ἐάν τις ἓν διασχίσῃ, δύναμαι ἔτι πείθεσθαι ὡς αὕτη αὖ αἰτία γέγονεν, ἡ σχίσις, τοῦ δύο γεγονέναι· ἐναντία γὰρ γίγνεται ἢ τότε αἰτία τοῦ δύο γίγνεσθαι. τότε μὲν γὰρ ὅτι συνήγετο πλησίον ἀλλήλων καὶ προσετίθετο ἕτερον ἑτέρῳ, νῦν δ' ὅτι ἀπάγεται καὶ χωρίζεται ἕτερον ἀφ' ἑτέρου. οὐδέ γε δι' ὅτι ἓν γίγνεται ὡς ἐπίσταμαι, ἔτι πείθω ἐμαυτόν,

---

56 Nel *Teeteto* i numeri cardinali – spesso preceduti dall'articolo neutro (τὰ ἕνδεκα 195e1; δώδεκα 195e3; πέντε καὶ ἑπτά 195e8–196a1; τὰ δώδεκα […] ἕνδεκα 196b5; τὰ ἕνδεκα δώδεκα 199b3–4) – sono impiegati con esplicito riferimento a numeri non sensibili.

57 In questa direzione è stato letto *Phaed.* 104b2 (τὰ δύο καὶ [τὰ] τέτταρα) da O'Brien (1967), pp. 217–219 e Stone (2014), pp. 140–143: il numero cardinale preceduto dall'articolo neutro indicherebbe a loro avviso enti sensibili. *Contra* Hackforth (1955), pp. 151–152; Schiller (1967), pp. 57–58; Gallop (2002) [1975], p. 187. Cfr. inoltre *infra*, p. 151 e n. 80.

58 Hackforth (1955), p. 131.

59 Cfr. per esempio, *Hi. ma.* 301d–303c; *Phaed.* 102b–e; *Theaet.* 154c–155d, per cui cfr. rispettivamente *supra*, pp. 147, n. 64; 119–120; 131–141.

60 Burnet accoglie l'integrazione proposta da Wyttenbach a 96e9 ⟨ἢ τὸ προστεθέν⟩ («o l'uno che è stato aggiunto»). Tale integrazione dà maggior completezza all'argomento, ma ne lascia inalterato il significato complessivo.

> οὐδ᾽ ἄλλο οὐδὲν ἑνὶ λόγῳ δι᾽ ὅτι γίγνεται ἢ ἀπόλλυται ἢ ἔστι, κατὰ τοῦτον τὸν τρόπον τῆς μεθόδου, ἀλλά τιν᾽ ἄλλον τρόπον αὐτὸς εἰκῇ φύρω, τοῦτον δὲ οὐδαμῇ προσίεμαι.
>
> Socrate: – «Per Zeus! Sono ben lungi dal credere di sapere la causa di una qualunque di queste cose: io che non sono capace di poter capire neppure come, allorché si aggiunge uno a uno, l'uno al quale l'altro fu aggiunto diventi due e così diventi due l'uno che è stato aggiunto, ovvero come l'uno che è stato aggiunto e l'altro al quale venne aggiunto diventino due per la semplice aggiunzione dell'uno all'altro! Effettivamente, fa meraviglia che, quando essi erano separati, ciascuno fosse uno e non due, e quando, invece, si accostarono l'uno all'altro, proprio questo fosse la causa per cui diventarono due, cioè questo trovarsi insieme, vale a dire l'essere stati posti l'uno accanto all'altro. E non riesco nemmeno a convincermi che, se si divide l'uno a metà, questa divisione debba essere la causa del generarsi del due, perché questa causa per cui ora l'uno diventa due è l'opposta di quella per cui diventò due prima. Allora la causa del diventare due era l'accostamento e l'aggiunzione di una unità all'altra, ora, invece, è l'allontanare e il separare l'uno dall'altro uno. E neppure sono convinto di sapere come l'uno si generi, e, in una parola, come qualsiasi altra cosa si generi, si corrompa ed esista, stando a questo tipo di indagine. E cerco di mettere insieme alla meglio un altro tipo di indagine, e non accetto più questa in alcuna maniera». (*Phaed.* 96e6–97b7, tr. Reale, modificata)

Nella prima parte del passo, Socrate dichiara di non capire in che modo l'addizione di due unità sia la causa del generarsi del due (96e6–97a1). A una lettura superficiale, la professione di ignoranza di Socrate di fronte a un'operazione così semplice ($1 + 1 = 2$) potrebbe apparire simulata e inverosimile[61]; tuttavia non è irragionevole pensare che Socrate sia effettivamente incapace di spiegare come mai, se a un'unità x viene aggiunta un'unità y, sia x che y diventino due. In effetti, è difficile dire quale sia di preciso l'ente che diventa due: potrebbe essere l'unità x a cui viene aggiunta una seconda unità, oppure l'unità y che viene aggiunta alla prima, o ancora entrambe o nessuna delle due. Con tale professione di ignoranza Socrate non finge allora di non sapere, ma insinua il dubbio sulla possibilità di assegnare all'addizione la funzione di causa.

61 Cfr. *Alc. ma.* 112e, dove il fatto che il due sia maggiore dell'uno di un'unità è presentato come un'ovvietà.

I dubbi di Socrate paiono concentrarsi su una forma particolare di addizione: l'accostamento o la giustapposizione di più enti nello spazio (97a2–5). Non a caso, il lessico qui adottato (ἐπλησίασαν ἀλλήλοις 97a4; ἡ σύνοδος[62] 97a5) si discosta dalla terminologia tecnico-matematica usata nella parte iniziale del passo e ricorrente anche altrove nel dialogo[63], e presuppone un forte ancoraggio alla dimensione empirica. La «meraviglia» (θαυμάζω 97a2) di Socrate di fronte al fatto che due cose si dicano *due* quando vengono poste l'una accanto all'altra – mentre quando erano separate ciascuna di esse era detta *una* (97a2–5) – appare così ben circostanziata e può plausibilmente essere considerata genuina. In tale problema matematico, la cui rilevanza è corroborata anche dal fatto di essere posto in termini analoghi altrove[64], la meraviglia di Socrate avrebbe così l'importante funzione di mettere in discussione la tesi per cui la causa del due sia la giustapposizione spaziale di due oggetti. Con un'immagine di Vlastos, due oggetti sono infatti sempre due a prescindere dalla loro prossimità nello spazio e restano due sia che vengano riposti l'uno accanto all'altro in un armadio, sia che si vengano a trovare in differenti galassie a milioni di anni luce di distanza[65].

Ammettere che l'addizione o giustapposizione di due oggetti sia la causa del loro essere due comporta inoltre una difficoltà ulteriore (97a5–b3). Qui le operazioni matematiche, addizione e divisione, sono intrecciate da Socrate ai procedimenti di giustapposizione e separazione che avvengono nello spazio[66], quasi contemplando al contempo unità propriamente matematiche ed

62 Per ulteriori occorrenze del termine, mai usato in contesto matematico, cfr. per esempio *Theaet.* 173d4 e *Tim.* 58b5; 59a7; 60b1; 61a3; 89b6.

63 In particolare, forme del verbo προστίθημι o correlate; cfr. 96e8–97a1; 97b2; 101b9; 101c7. Per una rassegna ragionata delle occorrenze di προστίθημι e πρόσθεσις nei dialoghi vedi *supra*, p. 79, n. 52.

64 Riecheggia qui il paradosso dell'*Ippia maggiore* (301d5–302a3), secondo il quale Socrate e Ippia sono due quando vengono considerati insieme, benché ciascuno dei due sia uno qualora vengano considerati separatamente. Frege (1960) [1884], § 29, pp. 40–41 si serve di un esempio analogo per mostrare come l'essere uno, a differenza dell'essere saggio, non sia una proprietà che si predica di qualcosa: mentre se "Solone è saggio" e "Talete è saggio", "Solone e Talete sono saggi", non è invece possibile affermare che, se "Solone è uno" e "Talete è uno", "Solone e Talete sono uno"; cfr. anche *supra*, p. 117, n. 34.

65 Vlastos (1969), p. 312. Come del resto ha mostrato Frege (1960) [1884], § 23, pp. 29–30, la prossimità spaziale non è la causa del numero degli oggetti: perché si possa parlare del numero dei non vedenti in Germania non è necessario organizzare un raduno; e ancora, mille chicchi di grano continuano a essere mille anche una volta sparsi sul terreno dal seminatore; cfr. anche Gallop (2002) [1975], p. 173.

66 La commistione di linguaggio tecnico e ordinario riflette tale sovrapposizione. La giustapposizione si indica sia con il termine tecnico προστίθημι (97b2), sia con συνάγω (97b2), che invece non è mai usato da Platone con accezione matematica. Alla divisione si allude mediante termini privi di connotazione tecnica, tra cui διασχίζω e σχίσις (97a6–7; vedi anche 101c1; 101c7), ἀπάγω e χωρίζω (97b3). Nei dialoghi, tali termini sono sempre

enti sensibili. La difficoltà decisiva è costituita dal fatto che non solo l'addizione di due unità, ma anche la divisione dell'uno a metà[67] dà origine al due; è dunque problematico – conclude Socrate – che il due venga generato da due cause tra loro opposte, vale a dire l'accostamento e l'addizione da un lato, l'allontanamento e la divisione dall'altro.

Una possibile obiezione al ragionamento di Socrate è che le operazioni da lui considerate non danno origine ai medesimi due oggetti: i due oggetti generati mediante divisione non coincidono infatti con le due unità generate mediante somma[68]. Solo l'addizione, infatti, genererebbe propriamente due unità (a), mentre la divisione darebbe origine a due metà, o "parti di unità"[69] (b).

L'obiezione, tuttavia, non appare decisiva: benché i due in (a) e (b) non

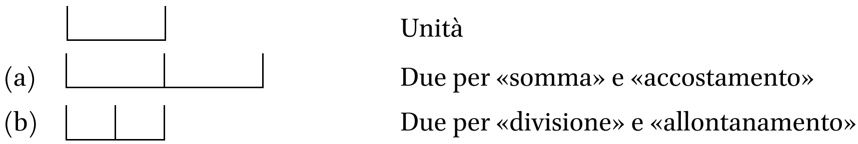

FIGURA 4 Generazione del due in *Fedone* 96e6–97b7 e 101b9–d2

siano identici tra loro, rimangono comunque tali, cioè *due*. Il ragionamento di Socrate mantiene perciò la sua validità: è effettivamente problematico che il due venga generato da cause diverse, e per di più opposte tra loro, e vi sono dunque valide ragioni per concludere che l'addizione e la divisione non siano cause adeguate a spiegare la generazione del due[70].

2.2 *Molteplicità, grandezza, dualità*

Come già accennato, nel seguito del dialogo i quattro esempi vengono riesaminati e risolti a seguito della «seconda navigazione». Abbandonando le cause

---

impiegati nel loro significato ordinario, con un'unica eccezione: in *Resp.* VII, 524b10–c1 χωρίζω ricorre in contesto aritmetico-logistico e riguarda, proprio come nel *Fedone*, la discriminazione dell'uno dal due (cfr. *supra*, pp. 117–118).

67 L'affermazione secondo cui la divisione dell'uno genererebbe il due (97a5–b3; cfr. anche 101b9–c2) desta sospetto alla luce di *Resp.* VII, 525d8–526a7, da cui si apprende che l'unità è per sua natura «assolutamente priva di parti» (526a4) e dunque indivisibile; cfr. *supra*, pp. 122–123.

68 Cfr. Vlastos (1969), p. 312, n. 57.

69 Parlare di "parti di unità" è improprio alla luce dell'assioma di indivisibilità dell'unità; l'espressione è tuttavia legittima se si considera l'unità entro una prospettiva empirica o ancora in quella della λογιστική. Cfr. *supra*, p. 121.

70 Cfr. anche Gallop (2002) [1975], p. 174; Sedley (1998), pp. 122–123.

fisiche dei filosofi naturalisti, Socrate perviene ora a individuare le cause nelle Idee: le cose grandi sono tali in virtù della loro partecipazione alla grandezza in sé, quelle piccole in virtù della partecipazione alla piccolezza in sé (100e5–6). Riconsiderando il primo paradosso in tale luce, si dirà che un uomo più grande di un altro sia tale perché partecipa dell'Idea di grandezza; lo stesso vale per il più piccolo rispetto all'Idea di piccolezza (100e8–101a5). Allo stesso modo, per quanto riguarda il secondo e il terzo esempio, si affermerà che il dieci sia più numeroso dell'otto a causa dell'Idea di molteplicità (101b4–6), e che il bicubito sia maggiore del cubito in virtù della sua partecipazione alla grandezza in sé (101b6–7). Assumere tali cause – precisa Socrate – mette al riparo da una duplice obiezione:

> φοβούμενος οἶμαι μή τίς σοι ἐναντίος λόγος ἀπαντήσῃ, ἐὰν τῇ κεφαλῇ μείζονά τινα φῇς εἶναι καὶ ἐλάττω, πρῶτον μὲν τῷ αὐτῷ τὸ μεῖζον μεῖζον εἶναι καὶ τὸ ἔλαττον ἔλαττον, ἔπειτα τῇ κεφαλῇ σμικρᾷ οὔσῃ τὸν μείζω μείζω εἶναι, καὶ τοῦτο δὴ τέρας εἶναι, τὸ σμικρῷ τινι μέγαν τινὰ εἶναι· ἢ οὐκ ἂν φοβοῖο ταῦτα; Καὶ ὁ Κέβης γελάσας, Ἔγωγε, ἔφη.
>
> E diresti questo, temendo che, se tu dicessi che qualcuno è più grande o più piccolo per la testa, non ti si obiettasse, in primo luogo, che è impossibile che per la medesima cosa il maggiore sia maggiore e il minore minore, e, poi, che è altresì impossibile che per la testa, che è piccola, il maggiore sia maggiore, perché sarebbe veramente un portento che una cosa fosse grande per causa di una cosa che è piccola. O non temeresti questo?». «Sì», disse Cebete ridendo. (*Phaed.* 101a5–b3, tr. Reale)

I principi sottesi alle due obiezioni possono così essere formulati: i) una causa non può determinare due effetti opposti tra loro (101a7–8); ii) una causa non può determinare un effetto opposto a se stessa (101a8–b2). Dal primo principio consegue, in riferimento agli esempi trattati nel dialogo, l'impossibilità che la testa possa determinare al contempo la grandezza di un uomo rispetto a un altro e la piccolezza del secondo rispetto al primo (101a7–8); che il due sia la causa per cui il dieci è maggiore dell'otto e l'otto minore del dieci; che la metà del bicubito possa essere la causa per cui il bicubito è maggiore e il cubito è minore (101b4–7). Sulla base di ii), inoltre, si dovrà ritenere impossibile che la testa, il due e il cubito, che sono piccoli, siano le rispettive cause della grandezza di un uomo, del dieci e del bicubito (101a8–b2; 101b4–7). Introducendo le Idee di molteplicità (πλῆθος) e di grandezza (μέγεθος) come cause, Socrate riesce a spiegare "l'essere maggiore" sul piano discreto-aritmetico e su quello continuo-geometrico senza violare i due principi.

Non pochi interpreti hanno messo in discussione la cogenza e la serietà dei due principi invocati da Socrate. Vlastos, per esempio, rintraccia nel passo una fallacia di cui Platone non sarebbe stato consapevole e ritiene che nessuna delle due obiezioni sia da considerare valida[71]. Secondo Rowe, ancora, le obiezioni non sarebbero da prendere troppo sul serio in quanto possono essere risolte facilmente, come suggerirebbe del resto la risata di Cebete (cfr. γελάσας 101b3)[72]. Secondo altri interpreti, invece, i due argomenti non sono né fallaci né meramente ironici. Tra questi Gallop, il quale invita a cogliere nelle obiezioni una morale seria[73], e Sedley, che dimostra come esse si basino su un principio di causalità onnipresente nei dialoghi: il simile causa il simile e non il suo opposto[74]. In particolare, l'argomento sotteso alla seconda obiezione (101a8–b2) affiora, sia pure in forma variata, nel seguito del dialogo (102a10–107b10)[75], configurandosi dunque, in modo non irrilevante, come un'anticipazione dell'ultima prova dell'immortalità dell'anima[76]. Dando ragione di ciò che nel dialogo può apparire non serio, tali letture riescono a spiegare in maniera convincente la funzione delle due obiezioni di Socrate, le quali rendono esplicite le ragioni per cui le cause fisiche introdotte nella prima sezione siano da considerarsi insoddisfacenti, e forniscono così la chiave per la soluzione dei primi tre paradossi.

Socrate giunge a conclusioni in larga misura analoghe anche nel caso del quarto esempio (101b9–d2). A seguito della «seconda navigazione» ci si asterrà dal dire che l'addizione o la divisione siano la causa del generarsi del due, ma si converrà che non vi sia «altra causa per spiegare il nascere del due se non [...] la partecipazione alla dualità» (101c4–5). Nello stesso passo, Socrate include nel ragionamento anche l'unità, concludendo che devono partecipare della «dualità le cose che vogliono diventare due, come dell'unità ciò che vuole essere uno» (101c6–7). In altri termini, né la prossimità e la separazione spaziale, né l'addizione e la divisione sono in grado di spiegare la generazione

71 Vlastos (1969), p. 316, n. 64: «The reasoning is fallacious. In (*i*) there is no contradiction in the same cause producing contrary effects on *different things*; and there is none in (*ii*), if only because it is not being claimed that the head makes *A big*, but that it makes him *bigger than B*, and there is no reason why a man or a horse has to be a big man or horse in order to be bigger than another man or horse».

72 Rowe (1993), p. 244.

73 Gallop (2002) [1975], pp. 185–186.

74 Sedley (1998), pp. 116–119.

75 Gallop (2002) [1975], pp. 186–187. Tale argomento ricorre anche in *Phaed.* 68d12–e3 e *Parm.* 131c12–d2; per paralleli ulteriori rimando a Sedley (1998), p. 117.

76 L'anima, in quanto è ciò che «si deve generare in un corpo perché sia vivo» (105c9–10), «non potrà mai accogliere il contrario di ciò che essa apporta» (105d10–11), e dunque sarà immortale (105e6–9).

dell'uno e del due, di cui si può dar conto solo ammettendo la loro partecipazione all'unità e alla dualità. In apparenza, questa tesi rientra a pieno titolo nello schema, consueto in Platone, della partecipazione del sensibile all'intelligibile. Gli enti coinvolti nell'esempio pongono tuttavia alcune difficoltà: il binomio di sensibile e intelligibile non può qui darsi per scontato e una sua applicazione troppo rigida al caso presente potrebbe risultare riduttiva. Non è infatti ovvio stabilire quale sia di preciso lo statuto ontologico né dell'uno e del due, né dell'unità e della dualità. I primi – indicati dai numeri cardinali, talvolta preceduti dall'articolo neutro[77] – potrebbero essere enti sensibili o intermedi matematici; i secondi – espressi dai sostantivi femminili in -ας[78] – potrebbero a loro volta contemplare enti intermedi, Idee, o numeri ideali[79]. Benché l'ambiguità di tali espressioni non consenta di determinare con precisione la natura degli enti in questione, è tuttavia verosimile ipotizzare che la differenza grammaticale segnali qui la presenza di uno scarto ontologico[80]: l'unità e la dualità, siano esse Idee, numeri ideali o intermedi, hanno maggiore dignità ontologica e devono dunque essere considerate le vere cause di tutto ciò che si dice uno e due.

Tale tesi priva le operazioni matematiche del loro valore causale. In particolare, negare che l'addizione sia la causa di un certo numero può leggersi come un invito a problematizzare la concezione "monadica" del numero, diffusa nell'antichità, secondo cui l'ἀριθμός è da intendersi come una «molteplicità

77 *Phaed.* 101b9: ἑνί; ἑνός; 101c1: τοῦ δύο; 101c5: τοῦ δύο; 101c6: δύο; cfr. anche 96e8: ἑνί; ἕν; τὸ ἕν; 96e9: δύο; 97a1: δύο; 97a3: δύο; 97a4: τοῦ δύο; 97a7: τοῦ δύο; 97b1: τοῦ δύο.

78 *Phaed.* 101c5: τῆς δυάδος; 101c6: μονάδος.

79 Sull'identificazione dei numeri con Idee e sui dibattiti in merito agli intermedi e ai numeri ideali (o Idee-numeri) cfr. *supra*, pp. 15–22. Una lettura ulteriore è offerta da Reale (2010) [1984], p. 143, il quale scorge qui un'allusione all'Uno e alla Diade indefinita e osserva come «il "due" e l'"uno" [...] non abbiano affatto una limitata valenza di carattere geometrico e matematico, ma abbiano una precisa valenza ontologica e metafisica, con il vertice nel problema del generarsi dell'uno».

80 Cfr. anche *Phaed.* 104a–b, dove le serie dei numeri dispari e pari sono indicate rispettivamente dai sostantivi in -ας preceduti dall'articolo femminile singolare (ἡ τριὰς καὶ ἡ πεμπτάς 104a7–8) e dai numeri cardinali preceduti dall'articolo neutro plurale (τὰ δύο καὶ [τὰ] τέτταρα 104b2). Tale differenza grammaticale segnalerebbe, secondo alcuni interpreti, una distinzione ontologica: la serie dei numeri dispari rinvierebbe a numeri non sensibili (intermedi, Idee o numeri ideali nelle diverse interpretazioni), mentre quella dei numeri pari a enti sensibili. Cfr. in merito O'Brien (1967), pp. 217–219; Stone (2014), pp. 140–143 e relative note; Stone (2018), pp. 57–59; 67. In disaccordo Hackforth (1955), pp. 151–152 e Schiller (1967), pp. 57–58, secondo i quali la differenza grammaticale non marcherebbe una distinzione ontologica tra i numeri appartenenti alle due serie. Più cauto in merito è Gallop (2002) [1975], p. 187, secondo il quale tale differenza non permette di trarre conclusioni in merito allo statuto ontologico dei numeri in questione.

composta di unità» (*Elem.* VII, def. 2, tr. Acerbi)[81]. Senza negare che 1 + 1 = 2, vale a dire che il due *equivale* a un gruppo composto da due unità, il passo mostra come tale visione sia in definitiva riduttiva e inadeguata a cogliere integralmente la natura del numero, che non si riduce alla somma delle unità che lo compongono. Nella misura in cui pone la concezione "monadica" di numero come oggetto di riflessione critica, dunque, il passo conferma l'analisi condotta in precedenza[82] e inoltre dimostra chiaramente che Platone ha nei confronti di tale concezione alcune riserve.

Sulla base dell'esame svolto si può dunque affermare che i quattro esempi del *Fedone* non sono affatto degli «unreal problems»[83]. Essi hanno innanzitutto un contenuto matematico "sommerso" piuttosto denso, che fa emergere problemi relativi allo statuto ontologico del numero, al valore causale delle operazioni di calcolo, all'indivisibilità dell'unità e alla concezione "monadica" del numero. Cruciale si dimostra inoltre la loro natura di *puzzle*: in virtù del loro carattere paradossale e a motivo delle obiezioni che sollevano, essi suscitano in Socrate perplessità, inducendolo a ricercare una soluzione e dunque a intraprendere la «seconda navigazione». Entro tale prospettiva, la meraviglia di Socrate (cfr. θαυμάζω 97a2) di fronte alla generazione del due non è simulata, ma costituisce l'innesco per il superamento delle cause fisiche e il conseguente passaggio alle Idee.

In conclusione, sia il *Teeteto* che il *Fedone* testimoniano esplicitamente la forza propulsiva di esempi matematici paradossali, che – pur vertendo su operazioni semplici – promuovono lo sviluppo dell'argomentazione e al contempo la crescita intellettuale dei destinatari a cui vengono indirizzati. Proprio in virtù del loro potere di indurre stati di aporia e meraviglia, non a caso designata come il «principio della filosofia» (*Theaet.* 155d3), gli esempi esaminati, nel *Teeteto*, pongono le basi per il superamento della prima definizione di conoscenza come αἴσθησις, mentre nel *Fedone*, in modo ancor più significativo, conducono all'abbandono delle cause fisiche, innescando l'introduzione della «seconda navigazione» e facilitando così il passaggio alle Idee.

81 Su tale concezione, vedi *supra*, pp. 66–67.

82 Cfr. *supra*, **3**.

83 Hackforth (1955), p. 131.

Conclusioni

Gli esempi matematici, afferma Toth, «hanno la lingua biforcuta, come un serpente. Parlano simultaneamente greco e matematico»[1]. Questa affermazione, senz'altro corretta in riferimento al linguaggio in cui gli esempi sono espressi, trova in questo studio una sostanza e un valore nuovi. In effetti, un'indagine sulla prospettiva metodologica degli esempi consente di gettare nuova luce sul duplice contributo che essi offrono all'intreccio testuale-argomentativo dei dialoghi da un lato, e alla comprensione della concezione platonica delle matematiche dall'altro.

In merito al contributo filosofico degli esempi, l'esame ha permesso di approfondire gli interrogativi, spesso di grande rilievo nella trama dei rispettivi dialoghi[2], a proposito dei quali gli esempi vengono introdotti; ha consentito, inoltre, di cogliere una movenza metodologica ricorrente che ne caratterizza l'uso. Eterogenei sotto molti punti di vista, gli esempi rivestono in primo luogo un ruolo proemiale rispetto alle questioni filosofiche che ne motivano l'introduzione. Sul piano della struttura argomentativa, tale ruolo pare ricalcare quello attribuito alle matematiche rispetto alla dialettica nella *Repubblica*, dove esse sono descritte come «il proemio (προοίμια) del canto stesso che si deve imparare» (VII, 531d6–7). Come nella *Repubblica* le matematiche rappresentano il preludio ineludibile alla dialettica, in modo analogo gli esempi precedono e preparano la trattazione di problemi filosofici particolarmente impegnativi. Inoltre, come nella *Repubblica* le matematiche sono subordinate alla dialettica ma rivestono un ruolo cruciale di guida verso di essa, così gli esempi sono sempre al servizio dell'argomentazione filosofica con un'importante funzione pedagogica e psicagogica.

Alla prova del testo, la funzione pedagogica e psicagogica degli esempi si declina in modi eterogenei a seconda delle esigenze argomentative e dei contesti drammatici. Alcuni esempi sono illustrativi e aiutano effettivamente i personaggi dei dialoghi a impostare costruttivamente l'indagine, in modi ora più, ora meno diretti[3]. In alcuni casi, essi agevolano l'introduzione di riflessioni filosofiche che, senza l'ausilio di un esempio, sarebbero risultate probabilmente incomprensibili[4]. Altri esempi, invece, più che offrire spiegazioni suscitano

1 Toth (1998a), p. 190.
2 Cfr., per esempio, **2**.
3 Cfr. *supra*, **2** e **4**.
4 Cfr. *supra*, **5**.2 e **6**.2.

© LAURA MARONGIU, 2025 | DOI:10.1163/9789004701472_008

perplessità[5] o appaiono deliberatamente mistificanti e quasi finalizzati a depistare i loro destinatari[6]. Invece che chiarire, problematizzano le questioni affrontate[7] oppure imprimono una svolta all'argomentazione, orientandola in direzioni fino a quel momento imprevedibili e mettendo in discussione opinioni condivise e tesi apparentemente incontrovertibili[8].

Al contempo, come suggerisce Socrate nel *Menone* (75a8), gli esempi consistono in un «esercizio» (μελέτη) di allenamento, e in questo senso la loro funzione psicagogica è sostenuta anche da un ruolo paradigmatico. In qualità di esercizi, essi accompagnano e al contempo sfidano gli interlocutori dialogici e chi legge: non offrono spiegazioni semplici e dirette, ma richiedono un impegno attivo a chi voglia comprenderli. Sulla base dello stretto nesso che lega il ricorso a esempi (παραδείγματα) alla nozione di «esercizio», nesso che emerge nel *Menone* e in modo più esplicito nel *Sofista* e nel *Politico*[9], è possibile identificare il ruolo degli esempi riconducendolo alla loro natura di esercizi propedeutici, laboriosi e impegnativi. *Porre accanto* (παρα-δεικνύναι) il "matematico" al "filosofico": in questo consiste il ruolo paradigmatico degli esempi matematici; *posti accanto* a un problema filosofico, essi ne forniscono un'illustrazione, ne orientano costruttivamente l'impostazione, o ne promuovono un'articolazione ulteriore. Inteso in tal senso, il ruolo paradigmatico degli esempi non implica necessariamente il ricorso a teorie matematiche sofisticate, ma si dà indipendentemente dal livello di raffinatezza scientifica che gli esempi presentano. Si sono infatti rivelati paradigmatici non solo passi che affrontano argomenti matematici impegnativi, come la lezione di Teodoro nel *Teeteto* o il metodo geometrico delle ipotesi nel *Menone*[10], ma anche esempi dal contenuto elementare rispetto agli sviluppi scientifici dell'epoca. È quanto si è potuto osservare, per esempio, a proposito di *Eutifrone* 12c–e, che verte sulla teoria del pari e del dispari e sui numeri figurati, e di *Menone* 73e3–75b7, incentrato sulla distinzione, accessibile a chiunque, tra *una* figura e *la* figura[11]. Lo stesso vale per il «piccolo» esempio dei dadi e per quello delle tre dita (*Theaet.* 154c–155d; *Resp.* VII, 523c–524d)[12], o ancora per i calcoli estremamente semplici che ricorrono nel *Teeteto* (204b–e), nel *Cratilo* (432a–b) e nel *Fedone*

5 Cfr. *supra*, 5.2 e 6.
6 Cfr. *supra*, 3.1.
7 Cfr. *supra*, 3.1.
8 Cfr. *supra*, 6.
9 Cfr. *supra*, pp. 28; 51 e n. 47; 137–138.
10 Cfr. *supra*, 2.3 e 4.1.
11 Cfr. *supra*, 2.1 e 2.2.
12 Cfr. *supra*, 6.1 e 5.2.

(96d–97b; 100e–101d)[13]. Che il carattere elementare di tali passi non infici il loro ruolo paradigmatico appare confermato anche dai chiarimenti metodologici del *Sofista* e del *Politico*[14], dove la natura «piccola», cioè semplice, e insignificante dei παραδείγματα non solo non ne pregiudica l'adeguatezza, ma costituisce uno dei requisiti fondamentali per la loro efficacia. In breve, pertanto, da un punto di vista formale gli esempi sono caratterizzati da un ruolo proemiale e paradigmatico che ne fonda la funzione psicagogica.

L'interesse per gli esempi matematici non è però circoscritto alla loro dimensione formale, ma si estende anche al loro contenuto, conducendo ad approfondire la concezione platonica delle matematiche e dei loro oggetti. Particolarmente significativa si è rivelata in tal senso l'analisi di esempi matematici elementari e apparentemente irrilevanti, in quanto ha permesso di ridelineare i contorni di alcune opinioni diffuse, facendo affiorare la problematicità inerente a questo aspetto della riflessione platonica. Ad esempio, un'opinione accolta pressoché all'unisono dalla comunità scientifica sostiene che nei cosiddetti dialoghi giovanili le matematiche sarebbero evanescenti, se non del tutto assenti, e comunque prive di un ruolo paradigmatico. A un esame più approfondito è stato invece possibile rilevare come anche in questi dialoghi – come mostra emblematicamente l'*Eutifrone* – non solo si faccia riferimento a oggetti e discipline matematiche, ma emerga già l'intreccio matematiche-filosofia che ricorre nei dialoghi successivi[15]. Pertanto, se è senz'altro condivisibile l'ipotesi di Vlastos secondo cui l'incontro di Platone con le matematiche non sia stata «un'infatuazione passeggera, ma un matrimonio d'amore, un legame per la vita tanto profondo quanto intenso»[16], è tuttavia riduttivo sostenere – come afferma lo studioso – che tale legame abbia avuto origine con i dialoghi "di mezzo"; dall'analisi emerge infatti come tale legame, sia pur con modalità e gradi differenti, costituisca un *Leitmotiv* lungo l'arco complessivo della produzione platonica. Un ulteriore guadagno di questo studio è la dimostrazione di come tale «matrimonio d'amore» coinvolga non solo l'aritmetica e la geometria[17], come spesso si riconosce, ma anche discipline quali la λογιστική, la μετρητική e la στατική, che si rivelano un riferimento assiduo nella riflessione di Platone, specie in ambito etico ed epistemologico[18]. Anche in merito a questioni più specifiche, l'esame degli esempi impone di riconsiderare alcuni luoghi comuni, come quello secondo

13 Cfr. *supra*, 3.1, 3.2 e 6.2.
14 Cfr. *supra*, pp. 28; 137–138.
15 Cfr. *supra*, 2.1 e 5.3.
16 Vlastos (1998) [1991], p. 172.
17 Cfr. *supra*, 2–4.
18 Cfr. *supra*, 5 e 6.1.

il quale il numero (ἀριθμός) sarebbe sempre inteso da Platone come una collezione di unità. Tale tesi trova sì conferma in alcuni esempi, ma appare in altri oggetto di discussione problematica: pare perciò opportuno concludere che la concezione "monadica" di numero rifletta solo in parte il punto di vista di Platone, che risulta dunque più multiforme e sfumato di quanto solitamente si assume[19].

Mettendo in luce aspetti controversi e per così dire "sommersi", l'esame degli esempi problematizza quanto si legge nei libri centrali della *Repubblica*, che sono alla base della versione più ampiamente accettata della concezione platonica delle matematiche. Più precisamente, gli esempi permettono di delineare un quadro più complesso su questioni decisive quali il presunto "platonismo matematico" di Platone, lo statuto ontologico degli oggetti delle matematiche, la natura intermedia di tali discipline e, nuovamente, la loro funzione psicagogica. In merito all'attribuzione a Platone di un "platonismo matematico", gli esempi mostrano l'inopportunità di fornire una risposta netta. Mentre tra i filosofi della matematica non sono infrequenti contrapposizioni antitetiche tra quanti sostengono che «il punto messo in luce da Platone è come quello di Frege»[20] o, al contrario, che «there is no connexion whatever between Plato's Ideal Numbers and Frege's notions»[21], il confronto con gli esempi invita a fare un passo indietro. Una conclusione analoga vale anche a proposito della presenza nei dialoghi di una presunta teoria degli intermedi o dei numeri ideali così come in merito all'opportunità di identificare *tout court* gli oggetti matematici con le Idee. Gli esempi sono infatti popolati da oggetti matematici diversi per statuto ontologico: accanto a enti privi «di un corpo visibile e tangibile» e «accessibili soltanto al pensiero» (*Resp*. VII, 525d7–8; 526a6–7) si incontrano anche enti sensibili quali i dadi o le dita[22]. Occorre inoltre considerare che la terminologia impiegata da Platone è estremamente fluida e spesso non consente di trarre conclusioni definitive in merito allo statuto ontologico degli enti presi in considerazione[23]. Lungi dal costituire un limite di chiarezza, tali oscillazioni paiono piuttosto espressione di un'intenzione deliberata, coerente con l'invito – affidato a Socrate nella *Repubblica* (VII, 534a5–8) – a considerare l'ontologia delle matematiche come un problema aperto.

---

19 Cfr. *supra*, **3** e **6.2**.
20 Annas (1992) [1976], p. 37.
21 Pritchard (1995), p. 86.
22 Cfr. *supra*, **6.1** e **5.2**.
23 Cfr. *supra*, **3.2** e **6.2**; *passim*.

In realtà, benché a diverso livello e titolo, negli esempi analizzati l'enfasi è posta più che su questioni relative all'ontologia delle matematiche, sulla loro funzione psicagogica. Tale funzione è attribuita nella *Repubblica* alle matematiche "riformate", le quali sono coltivate in vista di fini teoretici e non vertono su enti sensibili. Eppure, gli esempi non descrivono un regno uniforme di numeri e figure non sensibili, ma delineano un insieme composito di oggetti, spesso sconcertanti, come l'unità simultaneamente una e infinitamente molteplice[24], i sei dadi insieme più e meno numerosi, Socrate insieme maggiore e minore,[25] o ancora le figure geometriche, costitutivamente "sospese" tra il sensibile e l'intelligibile, tra disegni tracciati sulla sabbia e conoscenza «di ciò che sempre è» (*Resp.* VII, 527b6–7). In definitiva, da un punto di vista contenutistico, ciò che negli esempi contraddistingue gli oggetti matematici non è la loro dignità ontologica, bensì il loro specifico potere di trainare l'anima verso l'alto, elevandola auspicabilmente fino alle Idee, o in ogni caso il più in alto possibile, compatibilmente con il potenziale margine di crescita intellettuale concesso a ciascun personaggio dialogico.

Trova così conferma la funzione psicagogica degli esempi, che si rivela pertanto supportata dalla sinergia tra le loro peculiarità formali e la natura specifica dei loro oggetti. Come un *toolkit* di oggetti paradossali che confondono l'anima e mettono in moto il pensiero, le matematiche degli esempi non veicolano rigore dimostrativo e calcoli esatti, ma informazioni assurde (*Resp.* VII, 524b1) che inducono stati psichici di aporia[26] e meraviglia[27], innescando così la conversione dell'anima dal sensibile all'intelligibile o il passaggio dalle cause fisiche alle cause metafisiche[28]. A differenza dei dialettici, i matematici «sognano intorno a ciò che è» (*Resp.* VII, 533c1), ma proprio in virtù del loro sguardo biforcuto, rivolto non solo verso l'alto ma anche verso il basso, hanno il potere di risvegliare l'anima e di trainarla verso le Idee.

24 Cfr. *supra*, 5.2.
25 Cfr. *supra*, 6.1.
26 Cfr. *supra*, 5.2.
27 Cfr. *supra*, 6.
28 Cfr. *supra*, 5.2 e 6.2.

Bibliografia

Edizioni e traduzioni

Acerbi, F. (2008). *Euclide. Tutte le opere*. Milano: Bompiani.

Adam, J. (1963) [1902]. *The Republic of Plato*. Edited with Critical Notes, Commentary and Appendices. 2 Voll. Cambridge: Cambridge University Press.

Allen, R.E. (1984). *The Dialogues of Plato*. Vol. I: *Euthyphro, Apology, Crito, Meno, Gorgias, Menexenus*. Translated with Comment. New Haven: Yale University Press.

Annas, J. (1992) [1976]. *Interpretazione dei libri M-N della Metafisica di Aristotele. La filosofia della matematica in Platone e Aristotele*. Tr. it. di E. Cattanei. Milano: Vita & Pensiero. Ed. or. *Aristotle's Metaphysics. Books M e N*. Oxford: Clarendon Press, 1976.

Aronadio, F. (2008). *Platone. Dialoghi Spuri*. Torino: UTET.

Aronadio, F. (2008) [1996]. *Platone. Cratilo*. Roma: Laterza.

Aronadio, F., Tulli, M., Petrucci, F.M. (2013). *Epinomis*. Napoli: Bibliopolis.

Bastianini, G., Sedley, D. (1995). "Commentarium in Platonis Theaetetum". In: AAVV, *Corpus dei papiri filosofici greci e latini* (CPF). *Testi e lessico nei papiri di cultura greca e latina*. Parte III: *Commentari*. Firenze: Olschki, pp. 227–562.

Berti, E. (2017). *Aristotele. Metafisica*. Traduzione, introduzione e note. Bari/Roma: Laterza.

Bluck, R.S. (1961a). *Plato's Meno*. Edited with Introduction and Commentary. Cambridge: Cambridge University Press.

Bonazzi, M. (2010). *Platone. Menone*. Torino: Einaudi.

Bruns, I. (1887). *Alexandri Aphrodisiensis praeter commentaria scripta minora*. (Commentaria in Aristotelem Graeca suppl. II.1). Berlin: Reimer.

Burnet, J. (1900–1907). *Platonis Opera*. 5 Voll. Oxford: Clarendon Press.

Burnyeat, M., Levett, M.J. (1990). *The Theaetetus of Plato*. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company.

Busse, A. (1904). *Davidis Prolegomena et in Porphyrii Isagogen commentarium.* (Commentaria in Aristotelem Graeca XVIII.2). Berlin: Reimer.

Canto-Sperber, M. (1993) [1991]. *Platon. Ménon*. Traduction inédite, introduction, et notes. Paris: Flammarion.

Centrone, B. (2008). *Platone. Sofista*. Torino: Einaudi.

Centrone, B., Taglia, A. (2010). *Platone. Eutifrone, Apologia di Socrate, Critone*. Torino: Einaudi.

Centrone, B., Petrucci, F.M. (2012). *Platone. Ippia Maggiore, Ippia Minore, Ione, Menesseno*. Torino: Einaudi.

 | DOI:10.1163/_001

Cornford, F.M. (1935). *Plato's Theory of Knowledge. The Theaetetus and the Sophist of Plato Translated with a Running Commentary*. London: Kegan Paul, Trench, Trübner & Co., Ltd.

Cufalo, D. (2007). *Scholia Graeca in Platonem. I: Scholia ad dialogos tetralogiarum I–VII continens*. Roma: Edizioni di storia e letteratura.

Decleva Caizzi, F. (1966). *Antisthenis Fragmenta*. Milano: Istituto Editoriale Cisalpino.

Denyer, N. (2001). *Plato. Alcibiades*. Cambridge: Cambridge University Press.

Diehl, E. (1903–1906). *Procli Diadochi in Platonis Timaeum commentaria*. 3 Voll. Leipzig: Teubner.

Diels, H., Kranz, W. (1934–1937). *Die Fragmente der Vorsokratiker. Griechisch und Deutsch*. 3 Voll. Berlin: Weidmann.

D'Ooge, M.L. (1926). *Nicomachus. Introduction to Arithmetic*. With Studies in Greek Arithmetic by F.E. Robbins and L.C. Karpinski. New York: The Macmillan company.

Dorandi, T. (1991). *Filodemo. Storia dei filosofi. Platone e l'Accademia* (*PHerc. 1021 e 164*). Napoli: Bibliopolis.

Dorandi, T. (2013). *Diogenes Laertius. Lives of Eminent Philosophers*. Cambridge/New York: Cambridge University Press.

Ebert, T. (2004). *Platon. Phaidon*. Übersetzung und Kommentar. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Ebert, T. (2018). *Platon. Menon*. Übersetzung und Kommentar. Berlin/Boston: De Gruyter.

Ebert, T. (2019). *Platon. Menon*. Berlin/Boston: De Gruyter.

Fermani, A. (2016). *Aristotele. Topici*. In: M. Migliori (ed.), *Aristotele. Organon*. Milano: Bompiani, pp. 1079–1643.

Ferrari, F. (2011). *Platone. Teeteto*. Milano: BUR.

Ferrari, F. (2016). *Platone. Menone*. Milano: BUR.

Ferrari, F., Poli, S. (2005). *Platone. Leggi*. Milano: BUR.

Fleischer, K. (2023). *Philodem. Geschichte der Akademie*. Einführung, Ausgabe, Kommentar. Leiden/Boston: Brill.

Forcignanò, F. (2020). *Platone. Settima Lettera*. Roma: Carocci.

Frajese, A., Maccioni, L. (1970). *Euclide. Gli Elementi*. Torino: UTET.

Frede, D. (1997). *Plato. Philebos*. Übersetzung und Kommentar. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Friedlein, G. (1873). *Procli Diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii*. Leipzig: Teubner.

Gaiser, K. (1988). *Philodems Academica. Die Berichte über Platon und die Alte Akademie in zwei herkulanensischen Papyri*. Stuttgart/Bad Cannstatt: Frommann-Holzboog.

Gallop, D. (2002) [1975]. *Plato. Phaedo*. Translated with Notes. Oxford: Clarendon Press.

Gatti, M.L. (2000). *Platone. Cratilo*. In: G. Reale (ed.), *Platone. Tutti gli scritti*. Milano: Bompiani, pp. 131–190.

Greene, W.C. (1981) [1938]. *Scholia Platonica*. Haverfordiae: Societas Philologica Americana.

Grube, G.M.A. (1997). *Plato. Meno*. In: J.M. Cooper, D.S. Hutchinson (edd.), *Plato. Complete Works*. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company, pp. 870–897.

Hackforth, R. (1945). *Plato's Examination of Pleasure. A Translation of the Philebus with Introduction and Commentary*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hackforth, R. (1955). *Plato's Phaedo Translated with Introduction and Commentary.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hayduck, M. (1891). *Alexandri Aphrodisiensis in Aristotelis metaphysica commentaria.* (Commentaria in Aristotelem Graeca I). Berlin: Reimer.

Heiberg, J.L. (1894). *Simplicii in Aristotelis de caelo commentaria.* (Commentaria in Aristotelem Graeca VII). Berlin: Reimer.

Heiberg, J.L., Stamatis, E.S. (1969–1977) [1883–1888]. *Euclidis elementa*. Leipzig: Teubner.

Heiberg, J.L., Stamatis, E. (1972) [1915]. *Eutocii commentarii in libros de sphaera et cylindro*. In: Id., *Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii.* Vol. III. Leipzig: Teubner.

Hiller, E. (1878). *Theonis Smyrnaei philosophi Platonici expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*. Leipzig: Teubner.

Hoche, R. (1866). *Nicomachi Geraseni Pythagorei introductionis arithmeticae libri ii.* Leipzig: Teubner.

Huffman, C.A. (1993). *Philolaus of Croton. Pythagorean and Presocratic*. Cambridge: Cambridge University Press.

Huffman, C.A. (2005). *Archytas of Tarentum. Pythagorean, Philosopher, and Mathematician King*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hultsch, F. (1876–1878). *Pappi Alexandrini collectionis quae supersunt.* Berlin: Weidmann.

Isnardi Parente, M. (1980). *Speusippo. Frammenti.* Edizione, traduzione e commento. Napoli: Bibliopolis.

Isnardi Parente, M.; Dorandi, T. (2012) [1981]. *Senocrate e Ermodoro. Testimonianze e frammenti.* Pisa: Edizioni della Normale.

Jackson, R., Lycos, K., Tarrant, H. (1998). *Olympiodorus. Commentary on Plato's Gorgias*. Leiden/Boston/Köln: Brill.

Jowett, B., Campbell, L. (1894). *Plato's Republic*. 3 Voll. Oxford: Clarendon Press.

Kalligas, P., Tsouna, V. (2020). "Philodemus' History of the Philosophers: Plato and the Academy (PHerc. 1021 and 164)". In: P. Kalligas, C. Balla, E. Baziotopoulou-Valavani, V. Karasmanis (edd.), *Plato's Academy: Its Workings and its History*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 276–383.

Kroll, W. (1901). *Procli Diadochi in Platonis rem publicam commentarii.* 2 Voll. Leipzig: Teubner.

Kroll, W. (1902). *Syriani in Metaphysica commentaria*. (Commentaria in Aristotelem Graeca VI). Berlin: Reimer.

Lasserre, F. (1966). *Eudoxos von Knidos. Die Fragmente*. Berlin/Boston: De Gruyter.

Lasserre, F. (1987). *De Léodamas de Thasos à Philippe d'Oponte*. Napoli: Bibliopolis.

Liminta, M.T. (2000). *Platone. Carmide*. In: G. Reale (ed.), *Platone. Tutti gli scritti*. Milano: Bompiani, pp. 687–712.

Luna, C., Segonds, A.-Ph. (2007–2017). *Proclus. Commentaire sur le Parménide de Platon*. 6 Voll. Paris: Les Belles Lettres.

Mazzarelli, C. (2000). *Platone. Teeteto*. In: G. Reale (ed.), *Platone. Tutti gli scritti*. Milano: Bompiani, pp. 191–260.

Migliori, M. (2000). *Platone. Filebo*. Milano: Bompiani.

Migliori, M. (2001). *Platone. Politico*. Milano: Bompiani.

Petrucci, F.M. (2012). *Teone di Smirne. Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*. Sankt Augustin: Academia Verlag.

Petrucci, F.M.; Ferrari, F. (2022). *Platone. Timeo*. Milano: Fondazione Lorenzo Valla.

Pistelli, E., Klein, U. (1975) [1894]. *Iamblichi in Nicomachi arithmeticam introductionem liber*. Leipzig: Teubner.

Reale, G. (2000). *Platone. Tutti gli scritti*. Milano: Bompiani.

Reale, G. (2006). *I Presocratici, prima traduzione integrale con testi originali a fronte delle testimonianze e dei frammenti nella raccolta di H. Diels e W. Kranz*. Milano: Bompiani.

Reale (2009) [2004]. *Introduzione, traduzione e commentario della Metafisica di Aristotele*. Milano: Bompiani.

Reeve, C.D.C. (1998). *Plato. Cratylus*. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company.

Ross, W.D., Fobes, F.H. (1967) [1929]. *Theophrastus. Metaphysics*. Hildesheim: Georg Olms.

Rowe, C.J. (1993). *Plato. Phaedo*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schenkl, H. (1965) [1916]. *Epicteti dissertationes ab Arriano digestae*. Leipzig: Teubner.

Shorey, P. (1937–1942) [1930–1935]. *Plato. The Republic*. 2 Voll. Cambridge Mass.: Harvard University Press; London: W. Heinemann, ltd.

Slings, S.R. (2003). *Platonis Respublicam*. Oxford: Clarendon Press.

Steel, C. (2007–2009). *Procli in Platonis Parmenidem commentaria*. 3 Voll. Oxford: Clarendon Press.

Szlezák, T.A., Rufener, R. (2000). *Platon. Der Stadt. Politeia*. Düsseldorf/Zürich: Artemis & Winkler Verlag.

Taglia, A., Petrucci, F.M. (2014). *Platone. Gorgia*. Torino: Einaudi.

Timpanaro Cardini, M. (1978). *Proclo. Commento al I libro degli Elementi di Euclide*. Pisa: Giardini editori.

Timpanaro Cardini, M. (2010). *Pitagorici antichi. Testimonianze e frammenti*. Milano: Bompiani.

Trabattoni, F., Martinelli Tempesta, S. (2011). *Platone. Fedone*. Torino: Einaudi.

Van Riel, G. (2022–2023). *Procli Diadochi in Platonis Timaeum Commentaria*. 5 Voll. Oxford: Clarendon Press.

Vegetti, M. (2010) [2007]. *Platone. La Repubblica*. Milano: BUR.

Vegetti, M. (1998–2007). *Platone. La Repubblica*. 7 Voll. Napoli: Bibliopolis.

Vitrac, B. (1990–2001). *Euclide. Les Éléments*. 4 Voll. Paris: Presses Universitaires de France.

Vinel, N. (2014). *Jamblique. In Nicomachi Arithmeticam*. Introduction, texte critique, traduction française et notes de commentaire. Pisa/Roma: Fabrizio Serra editore.

von Arnim, J. (1968) [1903–1924]. *Stoicorum veterum fragmenta*. 4 Voll. Leipzig: Teubner.

Wallies, M. (1891). *Alexandri Aphrodisiensis in Aristotelis topicorum libros octo commentaria*. (Commentaria in Aristotelem Graeca II.2). Berlin: Reimer.

Wallies, M. (1909). *Ioannis Philoponi in Aristotelis analytica posteriora commentaria cum Anonymo in librum ii*. (Commentaria in Aristotelem Graeca XIII.3). Berlin: Reimer.

Wehrli F. (1969) [1955]. *Die Schule des Aristoteles*. Vol. VIII: *Eudemos von Rhodos*. Basel/Stuttgart: Schwabe & Co.

Westerink, L.G. (1962). *Anonymous Prolegomena to Platonic Philosophy*. Introduction, Text, Translation and Indices. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.

Westerink, L.G. (1967). *Pseudo-Elias (Pseudo-David). Lectures on Porphyry's Isagoge*. Introduction, text and indices. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.

Westerink, L.G. (1970). *Olympiodori in Platonis Gorgiam commentaria*. Leipzig: Teubner.

Westerink, L.G. (1982) [1956]. *Olympiodorus. Commentary on the First Alcibiades of Plato*. Amsterdam: Hakkert.

Wyttenbach, D. (1810). *Platōnos Phaidōn*. Lugduni Batavorum: Haak et Honkoop.

Studi critici

Acerbi, F. (2003). "Drowning by Multiples: Remarks on the Fifth Book of Euclid's *Elements*, with Special Emphasis on Prop. 8". *Archive for History of Exact Sciences* 57.3, pp. 175–242.

Acerbi, F. (2005). "A Reference to Perfect Numbers in Plato's *Theaetetus*". *Archive for History of Exact Sciences*, 59, pp. 319–348.

Acerbi, F. (2008). "Euclid's *Pseudaria*". *Archive for History of Exact Sciences*, 62.5, pp. 511–551.

Acerbi, F. (2010). *Il silenzio delle sirene. La matematica greca antica*. Roma: Carocci.

Ademollo, F. (2011). *The Cratylus of Plato. A Commentary*. Cambridge: Cambridge University Press.

Allen, R.E. (1970). *Plato's Euthyphro and the Earlier Theory of Forms*. London: Routledge & Kegan Paul.

Altman, W.H.F. (2020). "In Defense of Plato's Intermediates". *Plato Journal*, 20, pp. 151–166.

Ambuel, D. (2007). *Image and Paradigm in Plato's Sophist*. Las Vegas: Parmenides Publishing.

Annas, J. (1975). "On the Intermediates". *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 57, pp. 146–166.

Annas, J. (1981). *An Introduction to Plato's Republic*. Oxford: Clarendon Press.

Apelt, O. (1891). "Die Widersacher der Mathematik im Altertum". In: Id., *Beiträge zur Geschichte der griechischen Philosophie*. Leipzig: Teubner, pp. 253–286.

Aronadio, F. (2006). "Plat. *Resp*. 509 D–511 E: la chiarezza dei contenuti cognitivi e il sapere diretto". *Elenchos*, 27.2, pp. 409–424.

Arsen, H.S. (2009). *Was Plato a Mathematical Platonist? An Inquiry into the Nature of the Intermediates, their Effects on Plato's Metaphysics, and Plato's Resulting Mathematical Ontology*. PhD Dissertation, Irvine, CA.

Arsen, H.S. (2012). "A Case for the Utility of the Mathematical Intermediates". *Philosophia Mathematica*, 3.20, pp. 200–223.

Artmann, B. (1994). "A Proof for Theodorus' Theorem by Drawing Diagrams". *Journal of Geometry*, 49, pp. 3–35.

Artmann, B. (1999). *Euclid. The Creation of Mathematics*. New York: Springer.

Artmann, B., Mueller, I. (1995). "Plato and Mathematics". *Mathematische Semesterberichte*, 44, pp. 1–21.

Auffret, T. (2018). "L'angle de contingence chez Platon et Protagoras". *Les Études philosophiques*, 124.1, pp. 139–162.

August, E.F. (1843). *Zur Kenntnis der geometrischen Methode der Alten*. Berlin: Nicholaische Buchhandlung.

Baima, N., Stone, S. (edd.) (2018). "The Problem of the Intermediates". *Plato Journal*, 18.

Baloglou, G., Thomaidis, Y. (forthcoming). "From Plato's Rational Diameter to Proclus' Elegant Theorem". Online: https://arxiv.org/abs/2011.07335.

Barnes, J. (1988). "Bits and Pieces". In: J. Barnes, M. Mignucci (edd.), *Matter and Metaphysics. Proceedings of the IV Symposium Hellenisticum, held in Pontignano, Italy, Aug. 21–28 1986*. Napoli: Bibliopolis, pp. 223–294.

Barney, R. (2001). *Names and Nature in Plato's Cratylus*. New York/London: Routledge.

Barney, R. (2021). "Plato on Normative Measurement: 283b1–287b3". In: P. Dimas, M. Lane, S. Sauvé Meyer (edd.), *Plato's Statesman: A Philosophical Discussion*. Oxford: Oxford University Press, pp. 115–135.

Bärthlein, K. (1996). *Der Analogiebegriff bei den griechischen Mathematikern und bei Platon*, ed. J. Talanga, Neuausgabe der Dissertation Bärthleins (1957). Würzburg: Könighausen & Neumann.

Bechtle, G. (2007). “How to Apply the Modern Concepts of *Mathesis Universalis* and *Scientia Universalis* to Ancient Philosophy. Aristotle, Platonisms, Gilbert of Poitiers, and Descartes”. In: K. Corrigan, J.D. Turner (edd.), *Platonisms: Ancient, Modern and Postmodern*. Leiden/Boston: Brill, pp. 127–154.

Becker, O. (1931). “Die ‘diairetische Erzeugung’ der platonischen Idealzahlen”. *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B, Bd. 1, H. 4, pp. 464–501.

Becker, O. (1933). “Eudoxos-Studien I: Eine voreudoxische Proportionenlehre und ihre Spuren bei Aristoteles und Euklid”. *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B, Bd. 2, H. 4, pp. 311–333.

Becker, O. (1934). “Die Lehre vom Geraden und Ungeraden im neunten Buch der euklidischen Elemente”. *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B, Bd. 3, H. 4, pp. 533–553.

Becker, O. (1959). “Die *Archai* in der griechischen Mathematik: Einige ergänzende Bemerkungen zum Aufsatz von K. v. Fritz (*Archiv für Begriffsgeschichte*, Bd. 1)”. *Archiv für Begriffsgeschichte*, 4, pp. 210–226.

Becker, O. (1963). “Versuch einer neuen Interpretation der platonischen Ideenzahlen”. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 45, pp. 119–124.

Becker, O. (ed.) (1965). *Zur Geschichte der griechischen Mathematik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Becker, O. (1966) [1957]. *Das mathematische Denken der Antike*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Bedu-Addo, J.T. (1984). “Recollection and the Argument ‘From a Hypothesis’ in Plato’s *Meno*”. *The Journal of Hellenic Studies*, 104, pp. 1–14.

Behboud, A. (1994). “Greek Geometrical Analysis”. *Centaurus*, 37, pp. 52–86.

Bénatouïl, T., El Murr, D. (2010). “L’Académie et les géomètres: usages et limites de la géométrie de Platon à Carnéade”. *Philosophie antique*, 10, pp. 41–80.

Benecke, A. (1867). *Über die geometrische Hypothesis in Platons Menon*. Elbing: C. Meissner.

Benitez, E. Guimaraes, L. (1993). “Philosophy as Performed in Plato’s *Theaetetus*”. *The Review of Metaphysics*, 47, pp. 297–328.

Benson, H.H. (2003). “The Method of Hypothesis in the *Meno*”. *Proceedings of the Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy*, 18, pp. 95–126.

Benson, H.H. (2010). “Plato’s Philosophical Method in the *Republic*. The Divided Line (510b–511d)”. In: M. McPherran (ed.), *Plato’s Republic: A Critical Guide*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 188–208.

Benson, H.H. (2012). “The Problem is not Mathematics, but Mathematicians. Plato and the Mathematicians Again”. *Philosophia Mathematica*, 20, pp. 170–199.

Benson, H.H. (2015). *Clitophon’s Challenge. Dialectic in Plato’s Meno, Phaedo, and Republic*. Oxford: Oxford University Press.

Berg, G.O. (1904). *Metaphor and Comparison in the Dialogues of Plato*. Berlin: Mayer and Müller.

Berman, S. (2020). *Platonism and the Objects of Science*. London/New York: Bloomsbury.

Bernays, P. (1983) [1964]. "On Platonism in Mathematics". In: P. Benacerraf, H. Putnam (edd.), *Philosophy of Mathematics. Selected Readings*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 258–271.

Blößner, N. (1999). *Musenrede und 'geometrische Zahl'. Ein Beispiel platonischer Dialoggestaltung* (*Politeia* VIII, *545c8–547a7*). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Blößner, N. (2011). "The Unity of Plato's *Meno*. Reconstructing the Author's Thoughts". *Philologus*, 155, pp. 39–68.

Bluck, R.S. (1957). "Ὑποθέσεις in the *Phaedo* and Platonic Dialectic". *Phronesis*, 2, pp. 21–31.

Bluck, R.S. (1961b). "The Puzzles of Size and Number in Plato's *Theaetetus*". *Proceedings of the Cambridge Philological Society*, 7, pp. 7–9.

Blyth, D. (2000). "Platonic Number in the *Parmenides* and *Metaphysics* XIII". *International Journal of Philosophical Studies*, 8.1, pp. 23–45.

Bontempi, M. (2009). *L'icona e la città. Il lessico della misura nei dialoghi di Platone*. Milano: Vita & Pensiero.

Bostock, D. (2005) [1988]. *Plato's Theaetetus*. Oxford: Clarendon Press.

Bouveresse, J. (2005). "On the Meaning of the Word 'Platonism' in the Expression 'Mathematical Platonism'". *Proceedings of the Aristotelian Society*, 105, pp. 55–79.

Boyer, C.B. (1990) [1968]. *Storia della matematica*. Tr. it di A. Carugo. Milano: Mondadori. Ed. or. *A History of Mathematics*. New York/London/Sidney: John Wiley & Sons Inc., 1968.

Boyle, A.J. (1974). "Plato's Divided Line. Essay II: Mathematics and Dialectic, Appendix 1. The Function and Significance of the Line". *Apeiron*, 8, pp. 7–21.

Brancacci, A. (2010). "Aristotele e la dottrina del sogno del *Teeteto*". In: G. Mazzara, V. Napoli (edd.), *Platone. La teoria del sogno nel Teeteto*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 43–59.

Brentlinger, J.A. (1963). "The Divided Line and Plato's 'Theory of Intermediates'". *Phronesis*, 8, pp. 146–166.

Brisson, L. (2000). "Le rôle des mathématiques dans le *Timée* selon les interprétations contemporaines". In: A. Neschke-Hentschke (ed.), *Le Timée de Platon. Contributions à l'histoire de sa réception; Platos Timaios. Beiträge zu seiner Rezeptionsgeschichte*. Louvain: Éd. Peeters, pp. 295–315.

Brisson, L. (2012). "Le programme d'études des membres du collège de veille dans l'*Épinomis*". In: F. Alesse, F. Ferrari (edd.), *Epinomide. Studi sull'opera e la sua ricezione*. Napoli: Bibliopolis, pp. 35–58.

Brisson, L. (2020). "How to Make a Soul in the *Timaeus*". In: C. Jorgenson, F. Karfík, Š. Špinka (edd.), *Plato's Timaeus. Proceedings of the Tenth Symposium Platonicum Pragense*. Leiden/Boston: Brill, pp. 70–91.

Brisson, L., Ofman, S. (2017). "Powers and Division in the 'Mathematical Part' of Plato's *Theaetetus*". *Trópos. Rivista di ermeneutica e critica filosofica*, 10.2, pp. 125–144.

Brisson, L., Ofman, S. (2020a). "Theodorus' Lesson in Plato's *Theaetetus* (147d1–d6) Revisited: A New Perspective". Online: https://arxiv.org/abs/2008.12513.

Brisson, L., Ofman, S. (2020b). "Truth and Knowledge: The Incorrect Definition of 'Powers' by Theaetetus. A New Interpretation of *Theaetetus* (147d7–148b2)". Online: https://hal.science/hal-02924309.

Brisson, L., Ofman, S. (2021). "The Two-Triangle Universe of Plato's *Timaeus* and the In(de)finite Diversity of the Universe". *Apeiron*, 54.4, pp. 493–518.

Brisson, L., Ofman, S. (2022). "The Mathematical Anti-atomism of Plato's *Timaeus*". *Ancient Philosophy*, 42.1, pp. 121–145.

Broadie, S. (2020). *Mathematics in Plato's Republic*. (The Aquinas Lectures, 83). Milwaukee, Wisconsin: Marquette University Press.

Broadie, S. (2021). *Plato's Sun-Like Good. Dialectic in the Republic*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bronstein, D. (2021). "Learning from Models: 277c7–283a9". In: P. Dimas, M. Lane, S.S. Meyer (edd.), *Plato's Statesman: A Philosophical Discussion*. Oxford: Oxford University Press, pp. 94–114.

Brown, L. (1994). "*Theaetetus*. Knowledge and Definition, Parts, Elements and Priority". *Proceedings of the Aristotelian Society*, 94, pp. 229–242. [Cfr. Sedley (1993)].

Brown, L. (2018). "Aporia in Plato's *Theaetetus* and *Sophist*". In: G. Karamanolis, V. Politis (edd.), *The Aporetic Tradition in Ancient Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 91–111.

Brown, M.S. (1969). "Theaetetus. Knowledge as Continued Learning". *Journal of the History of Philosophy*, 7, pp. 359–379.

Brumbaugh, R.S. (1954). *Plato's Mathematical Imagination*. Bloomington: Indiana University Press.

Bulmer-Thomas, I. (1983). "Plato's Theory of Number". *The Classical Quarterly*, 33, pp. 375–384.

Burkert, W. (1972) [1962]. *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*. Engl. tr. by E.L. Minar. Cambridge, Mass: Harvard University Press. Ed. or. *Weisheit und Wissenschaft. Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon*. Nürnberg: H. Carl, 1962.

Burnyeat, M.F. (1970). "The Material and Sources of Plato's Dream". *Phronesis*, 15, pp. 101–122.

Burnyeat, M.F. (1977). "Examples in Epistemology. Socrates, Theaetetus and G.E. Moore". *Philosophy*, 52.202, pp. 381–398.

Burnyeat, M.F. (1978). "The Philosophical Sense of Theaetetus' Mathematics". *Isis*, 69, pp. 489–513.

Burnyeat, M. (1979). "Conflicting appearances". (Dawes Hicks Lecture). *Proceedings of the British Academy*, 65, pp. 69–111.

Burnyeat, M.F. (1987). "Platonism and Mathematics. A Prelude to Discussion". In: A. Graeser (ed.), *Mathematics and Metaphysics in Aristotle; Mathematik und Metaphysik bei Aristoteles, Akten des X. Symposium Aristotelicum, Sigriswil, 6.–12. September 1984*. Bern/Stuttgart: Paul Haupt Verlag, pp. 213–240.

Burnyeat, M.F. (2000). "Plato on Why Mathematics is Good for the Soul". *Proceedings of the British Academy*, 103, pp. 1–81.

Burnyeat, M.F. (2005). "Archytas and Optics". *Science in Context*, 18, pp. 35–53.

Butcher, S.H. (1888). "The Geometrical Problem of the *Meno* (p. 86E–87A)". *Journal of Philology*, 17, pp. 219–225.

Byrd, M. (2001). *Dialectic in Plato's Phaedo*. PhD Dissertation, University of Georgia.

Byrd, M. (2007a). "Dialectic and Plato's Method of Hypothesis". *Apeiron*, 40, pp. 141–158.

Byrd, M. (2007b). "The Summoner Approach. A New Method of Plato Interpretation". *Journal of the History of Philosophy*, 45, pp. 365–381.

Byrd, M. (2018). "Mathematics, Mental Imagery, and Ontology. A New Interpretation of the Divided Line". *The International Journal of the Platonic Tradition*, 12, pp. 111–131.

Calian, G.F. (2022). "Numbers, Ontologically Speaking: Plato on Numerosity". In: R. Sing, T. van Berkel, R. Osborne (edd.), *Numbers and Numeracy in the Greek Polis*. Leiden/Boston: Brill, pp. 219–236.

Cambiano, G. (1967). "Il metodo ipotetico e le origini della sistemazione euclidea della geometria". *Rivista di filosofia*, 57, pp. 131–149.

Cambiano, G. (1985). "Figura e numero". In: M. Vegetti (ed.), *Il sapere degli antichi*. Torino: Bollati Boringhieri, pp. 83–108.

Cambiano, G. (1991) [1971]. *Platone e le tecniche*. Roma/Bari: Laterza.

Candiotto, L., Politis, V. (2020). "Epistemic Wonder and the Beginning of the Enquiry: Plato's *Theaetetus* (155d2–4) and its Wider Significance". In: L. Candiotto, O. Renaut (edd.), *Emotions in Plato*. Leiden/Boston: Brill, pp. 17–38.

Cattanei, E. (1996). *Enti matematici e metafisica. Platone, l'Accademia e Aristotele a confronto*. Milano: Vita & Pensiero.

Cattanei, E. (2002a). "Il destino monastico e diastico del punto euclideo. Un dibattito millenario, che sorge tra Platone e Aristotele". In: M. Migliori (ed.), *Gigantomachia. Convergenze e divergenze tra Platone e Aristotele*. Brescia: Morcelliana, pp. 379–463.

Cattanei, E. (2002b). "La matematica e il Bene. Alcune note su Platone, *Repubblica*, VI–VII". In: G. Reale, S. Scolnicov (edd.), *New Images of Plato. Dialogues on the Idea of the Good*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 157–175.

Cattanei, E. (2003). "Le matematiche al tempo di Platone e la loro riforma". In: M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*. Vol. V: *libri VI–VII*. Napoli: Bibliopolis, pp. 473–539. Tr. ingl.: "Mathematics and its Reform in Plato's Time". In: M. Vegetti, F. Ferrari, T. Lynch (edd.), *The Painter of Constitutions. Selected Essays on Plato's Republic*. Sankt Augustin: Academia Verlag, 2013, pp. 215–243.

Cattanei, E. (2007). "Due geometrie per il *Menone*". In: M. Erler, L. Brisson (edd.), *Gorgias-Menon. Selected Papers from the Seventh Symposium Platonicum*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 248–252.

Cattanei, E. (2011). "*Arithmos* nel *Teeteto*, nel *Sofista* e nel *Politico* di Platone". In: F.L. Lisi, M. Migliori, J. Monserrat Molas (edd.), *Formal Structures in Plato's Dialogues. Theaetetus, Sophist and Statesman*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 59–71.

Cattanei, E. (2012). "*Arithmos* nell'*Epinomide*". In: F. Alesse, F. Ferrari (edd.), *Epinomide. Studi sull'opera e la sua ricezione*. Napoli: Bibliopolis, pp. 125–178.

Cavallaro, M. (2017). *La matematica in Platone*. Roma: Edizioni Studium.

Caveing, M. (1990). "Platon, Aristote et les hypothèses des mathématiciens". In: J.-F. Mattéi (ed.), *La naissance de la raison en Grèce, Actes du Congrès de Nice, mai 1987*. Paris: Presses Universitaires de France, pp. 119–128.

Caveing, M. (1994–1998). *La constitution du type mathématique de l'idéalité dans la pensée grecque*. Vol. I: *Essai sur le savoir mathématique dans la Mésopotamie et l'Égypte anciennes*. Vol. II: *La Figure et le nombre. Recherches sur les premières mathématiques des Grecs*. Vol. III: *L'irrationalité dans les mathématiques grecques jusqu'à Euclide*. Lille: Presses universitaires de Lille; Villeneuve d'Ascq: Presses universitaires du Septentrion.

Caveing, M. (1996). "The Debate between H.G. Zeuthen and H. Vogt (1909–1915) on the Historical Source of the Knowledge of Irrational Quantities". *Centaurus*, 38, pp. 277–292.

Centrone, B. (2002). "Il concetto di *holon* nella confutazione della dottrina del sogno (*Theaet.* 201d8–206e12) e i suoi riflessi nella dottrina aristotelica della definizione". In: G. Casertano (ed.), *Il Teeteto di Platone. Struttura e problematiche*. Napoli: Loffredo, pp. 139–155.

Cherniss, H. (1946) [1944]. *Aristotle's Criticism of Plato and the Academy*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.

Cherniss, H. (1947). "Some War-Time Publications Concerning Plato". *American Journal of Philology*, 68, pp. 113–146.

Cherniss, H. (1951). "Plato as Mathematician". *The Review of Metaphysics*, 4, pp. 395–425.

Cherniss, H. (1962) [1945]. *The Riddle of the Early Academy*. New York: Russell & Russell.

Chiurazzi, G. (2013). "Incommensurability and Definition in Plato's *Theaetetus*". *Epoché: A Journal for the History of Philosophy*, 18, pp. 1–15.

Christianidis, J. (ed.) (2004). *Classics in the History of Greek Mathematics*. Dordrecht: Springer Netherlands.

Cleary, J.J. (1995). *Aristotle and Mathematics. Aporetic Method in Cosmology and Metaphysics*. Leiden/New York/Köln: Brill.

Cleary, J.J. (2003). "*Paideia* in Plato's *Laws*". In: S. Scolnicov, L. Brisson (edd.), *Plato's Laws: From Theory into Practice, Proceedings of the VI Symposium Platonicum. Selected Papers*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 165–173.

Cleary, J.J. (2013) [2003]. “Aristotle’s Criticism of Plato’s Theory of Form Numbers”. In: J. Dillon, B. O’Byrne, F. O’Rourkepp (edd.), *Studies on Plato, Aristotle and Proclus. Collected Essays on Ancient Philosophy of John J. Cleary*. Leiden/Boston: Brill, pp. 415–439.

Cook Wilson, J. (1903). “On the Geometrical Problem in Plato’s *Meno*, 86e sqq. With a Note on a Passage in the Treatise *De Lineis Insecabilibus* (970a5)”. *The Journal of Philology*, 28, pp. 222–240.

Cook Wilson, J. (1904). “On the Platonist Doctrine of the Ἀσύμβλητοι Ἀριθμοί”. *The Classical Review*, 18, pp. 247–260.

Cornford, F.M. (1932). “Mathematics and Dialectic in the *Republic* VI.–VII. (I.–II.)”. *Mind*, 41, pp. 37–52; 173–190.

Corti, L. (ed.). (2022). “τὰ μεταξύ: Les Intermédiaires mathématiques chez Aristote, et après”. *Revue de philosophie ancienne*, 40.

Cresswell, M.J. (2012). “Mathematical Entities in the Divided Line”. *The Review of Metaphysics*, 66, pp. 89–104.

Crombie, I.M. (2013) [1962–1963]. *An Examination of Plato’s Doctrines*. 2 Voll. London/New York: Routledge & Kegan Paul.

Cross, R.C., Woozley, A.D. (1964). *Plato’s Republic. A Philosophical Commentary*. London: St. Martin Press.

Cuomo, S. (2001). *Ancient Mathematics*. London/New York: Routledge.

de Callataÿ, G. (2005). “Il numero geometrico”. In: M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*. Vol. VI: *libri VIII–IX*. Napoli: Bibliopolis, pp. 169–187.

de Sterke, E.J. (2022). *Das Maß des Menschen. Platons Antwort an Protagoras im ‘Theaitetos’ und im ‘Protagoras’*. Leiden/Boston: Brill.

de Strycker, E. (1941). “De irrationalen in den *Hippias Maior*”. *L’antiquité classique*, 10.1, pp. 25–36.

de Strycker, E. (1950). “Trois points obscurs de terminologie mathématique chez Platon”. *Revue des Études Grecques*, 63, pp. 43–57.

de Waal, T. (2022). “The Mathematicians’ Use of Diagrams in Plato”. In: N. Kürbis, B. Assadian, J. Nassim (edd.), *Knowledge, Number and Reality. Encounters with the Work of Keith Hossack*. London: Bloomsbury, pp. 143–160.

Delcomminette, S. (2005). “La juste mesure. Étude sur les rapports entre le *Politique* et le *Philèbe*”. *Les Études philosophiques*, 74, pp. 347–366.

Delcomminette, S. (2013). “Exemple, analogie et paradigme. Le paradigmatisme dialectique de Platon”. *Philosophie Antique*, 13, pp. 147–169.

Denyer, N. (2007). “Sun and Line. The Role of the Good”. In: G.R.F. Ferrari (ed.), *The Cambridge Companion to Plato’s Republic*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 284–309.

Desjardins, R. (1990). *The Rational Enterprise. Logos in Plato’s Theaetetus*. Albany: State University of New York Press.

Ebrey, D. (2013). "A New Philosophical Tool in the *Meno*: 86e–87c". *Ancient Philosophy*, 33, pp. 75–96.

Echterling, T. (2018). "What Did Glaucon Draw? A Diagrammatic Proof for Plato's Divided Line". *Journal of the History of Philosophy*, 56, pp. 1–15.

El Murr, D. (2006). "Paradigm and *Diairesis*. A Response to M.L. Gill's 'Models in Plato's *Sophist* and *Statesman*'". *Plato Journal*, 6, pp. 1–9.

El Murr, D. (2015). "Paradigmatic Method and Platonic Epistemology". In: D. Nails, H. Tarrant (edd.), *Second Sailing: Alternative Perspectives on Plato*. Helsinki: Societas Scientiarum Fennica, pp. 1–20.

Faller, M.A. (2000). *The Philosophical Use of Mathematical Analysis*. PhD Dissertation, University of Georgia.

Farquharson, A.S.L. (1923). "Socrates' Diagram in the *Meno* of Plato, Pp. 86E–87A". *Classical Quarterly*, 17, pp. 21–26.

Feke, J. (2021). "On the Need to Re-examine the Relationship Between the Mathematical Sciences and Philosophy in Greek Antiquity". In: N. Guicciardini (ed.), *Anachronisms in the History of Mathematics: Essays on the Historical Interpretation of Mathematical Texts*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 105–130.

Fine, G. (1996). "Conflicting Appearances. *Theaetetus* 153d–154b". In: C. Gill, M.M. McCabe (edd.), *Form and Argument in Late Plato*. Oxford: Clarendon Press, pp. 105–133.

Fischer, F. (2003). "La nature de l'objet dianoétique en *République* VI. Bilan de l'interprétation contemporaine". *Laval théologique et philosophique*, 59, pp. 279–310.

Fischer, F. (2004). "Encore la question des intermédiaires mathématiques en *République* VI!". *Revue Philosophique de Louvain*, 102, pp. 1–34.

Fisher, J. (2018). "Measurement and Mathematics in Plato's *Statesman*". *Ancient Philosophy*, 38, pp. 69–78.

Fogelin, R.J. (1971). "Three Platonic Analogies". *The Philosophical Review*, 80.3, pp. 371–382.

Foley, R. (2008). "Plato's Undividable Line. Contradiction and Method in *Republic* VI". *Journal of the History of Philosophy*, 46, pp. 1–23.

Fowler, D.H. (1979). "Ratio in Early Greek Mathematics". *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1, pp. 807–846.

Fowler, D.H. (1980). "Book II of Euclid's *Elements* and a Pre-Eudoxan Theory of Ratio". *Archive for History of Exact Sciences*, 22, pp. 5–36.

Fowler, D.H. (1981). "Anthyphairetic Ratio and Eudoxan Proportion". *Archive for History of Exact Sciences*, 24, pp. 69–72.

Fowler, D.H. (1982). "Book II of Euclid's *Elements* and a pre-Eudoxan Theory of Ratio. Part 2: Sides and Diameters". *Archive for History of Exact Sciences*, 26.3, pp. 193–209.

Fowler, D.H. (1990). “Rationalité et raison dans les mathématiques grecques”. In: J.-F. Mattéi (ed.), *La naissance de la raison en Grèce. Actes du Congrès de Nice, mai 1987*. Paris: Presses Universitaires de France, pp. 119–128.

Fowler, D.H. (1991). “Ratio and Proportion in Early Greek Mathematics”. In: A.C. Bowen (ed.), *Science and Philosophy in Classical Greece*. London/New York: Garland, pp. 98–118.

Fowler, D.H. (1992a). “An Invitation to Read Book X of Euclid’s *Elements*”. *Historia Mathematica*, 19, pp. 233–264.

Fowler, D.H. (1992b). “Logistic and Fractions in Greek Mathematics. A New Interpretation”. In: P. Benoit, K. Chemla, J. Ritter (edd.), *Histoire de Fractions, Fractions d’Histoire*. Basel/Boston/Berlin: Birkhauser Verlag AG, pp. 133–147.

Fowler, D.H. (1994). “The Story of the Discovery of Incommensurability, Revisited”. In: K. Gavroglu, J. Christianidis, E. Nicolaidis (edd.), *Trends in the Historiography of Science*. Dordrecht/Boston: Kluwer Academic, pp. 221–235.

Fowler, D.H. (1999) [1987]. *The Mathematics of Plato’s Academy. A New Reconstruction*. Oxford: Clarendon Press.

Frajese, A. (1963). *Platone e la matematica nel mondo antico*. Roma: Edizioni Studium.

Frajese, A. (1966). “Perché Teodoro di Cirene tralascio la radice di due?”. *Periodico di matematiche*, 44, pp. 419–431.

Frajese, A. (1969). *Attraverso la storia della matematica*. Firenze: Le Monnier.

Franco Repellini, F. (2003a). “Astronomia e armonica”. In: M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*. Vol. V: *libri VI–VII*. Napoli: Bibliopolis, pp. 541–563.

Franco Repellini, F. (2003b). “La linea e la caverna”. In: M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*. Vol. V: *libri VI–VII*. Napoli: Bibliopolis, pp. 355–403. Tr. ingl.: “The line and the cave”. In: M. Vegetti, F. Ferrari, T. Lynch (edd.), *The Painter of Constitutions. Selected Essays on Plato’s Republic*. Sankt Augustin: Academia Verlag, 2013, pp. 173–198.

Franco Repellini, F. (2010). “Il posto della linea nell’immagine della caverna”. *Giornale critico della filosofia italiana*, 89, pp. 553–574.

Franklin, L. (2010). “Investigation from Hypothesis in Plato’s *Meno*. An Unorthodox Reading”. *Apeiron*, 43, pp. 87–115.

Franklin, L. (2011). “Particular and Universal. Hypothesis in Plato’s Divided Line”. *Apeiron*, 44, pp. 335–358.

Franklin, L. (2012). “Inventing Intermediates. Mathematical Discourse and its Objects in *Republic* VII”. *Journal of the History of Philosophy*, 50, pp. 483–506.

Frede, D. (2006). “Platons mathematisches Curriculum”. In: C. Rapp, T. Wagner (edd.), *Wissen und Bildung in der antiken Philosophie*. Stuttgart/Weimar: J.B. Metzler, pp. 127–146.

Frege, G. (1960) [1884]. *The Foundations of Arithmetic. A Logico-Mathematical Enquiry into the Concept of Number*. Engl. tr. by J.L. Austin. New York: Harper & Brothers. Ed. or. *Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*. Breslau: W. Koebner, 1884.

Freudenthal, H. (1966). "Y avait-il une crise des fondements des mathématiques dans l'antiquité?". *Bulletin de la Société mathématique de Belgique*, 18, pp. 43–55.

Friedländer, P. (1945). "*Plato's Earlier Dialectic* by Richard Robinson". *Classical Philology*, 40.4, pp. 253–259.

Fronterotta, F. (2011). "ΥΠΟΘΕΣΙΣ Ε ΔΙΑΛΕΓΕΣΘΑΙ. Metodo ipotetico e metodo dialettico in Platone". In: A. Longo, D. Del Forno (edd.), *Argument from Hypothesis in Ancient Philosophy*. Napoli: Bibliopolis, pp. 43–74.

Gaiser, K. (1964). "Platons *Menon* und die Akademie". *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 46, pp. 241–292.

Gaiser, K. (1968) [1963]. *Platons ungeschriebene Lehre. Studien zur systematischen und geschichtlichen Begründung der Wissenschaften in der platonischen Schule*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.

Gaiser, K. (1986). "Platons Zusammenschau der mathematischen Wissenschaften". *Antike und Abendland*, 32, pp. 89–124 Tr. ingl.: "Plato's Synopsis of the Mathematical Sciences". In: D. Nikulin (ed.), *The Other Plato. The Tübingen Interpretation of Plato's Inner-Academic Teachings*. New York: State University of New York Press, 2012, pp. 83–120.

Geach, P.T. (1966). "Plato's *Euthyphro*. An Analysis and Commentary". *The Monist*, 50, pp. 369–382.

Geach, P.T. (1969). *God and the Soul*. London: Routledge & Kegan Paul.

German, A. (2018). "From Intermediates through Eidetic Numbers: Plato on the Limits of Counting". *Plato Journal*, 18, pp. 111–124.

Gerson, L. (2018). "What are the Objects of *Dianoia*?". *Plato Journal*, 18, pp. 45–53.

Giardina, G.R. (2006). "Procl. *in Eucl.* 35, 17–42, 8: sullo statuto delle 'scienze matematiche miste'". *Elenchos*, 27.2, pp. 345–376.

Gill, C. (2004). "Plato, Ethics and Mathematics". In: M. Migliori, L. Napolitano Valditara, D. Del Forno (edd.), *Plato Ethicus. Philosophy is Life, Proceedings of the International Colloquium, Piacenza 2003*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 165–176.

Gill, C. (2007). "The Good and Mathematics". In: D. Cairns, F.-G. Herrmann, T. Penner (edd.), *Pursuing the Good. Ethics and Metaphysics in Plato's Republic*. Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 251–274.

Gill, M.L. (2006). "Models in Plato's *Sophist* and *Statesman*". *Plato Journal*, 6, pp. 1–16.

Glenn, S. (2011). "Proportion and Mathematics in Plato's *Timaeus*". *Hermathena*, 190, pp. 11–27.

Goldschmidt, V. (1947). *Le paradigme dans la dialectique platonicienne*. Paris: Presses Universitaires de France.

Gregory, A. (2003). "Eudoxus, Callippus and the Astronomy of the *Timaeus*". *Bulletin of the Institute of Classical Studies*, 46, Supplement 78, pp. 5–28.

Gregory, A. (2022). "Mathematics and Cosmology in Plato's *Timaeus*". *Apeiron*, 55.3, pp. 359–389.

Grenet, P. (1948). *Les origines de l'analogie philosophique dans les dialogues de Platon*. Paris: Boivin.

Griffiths, J.E. (2023). "Hypothetical Inquiry in Plato's *Timaeus*". *Ancient Philosophy Today: DIALOGOI*, 5.2, pp. 156–177.

Gueroult, M. (1969). "Note sur le *Locus mathematicus* du *Ménon* (87a)". *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, 159, pp. 129–146.

Guetter, D.L. (2003). "Celestial Circles in the *Timaeus*". *Apeiron*, 36.3, pp. 189–204.

Gulley, N. (1958). "Greek Geometrical Analysis". *Phronesis*, 3, pp. 1–14.

Guthrie, W.K.C. (1978). *History of Greek Philosophy*. Vol. V: *The Later Plato and the Academy*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hackforth, R. (1942). "Plato's Divided Line and Dialectic". *The Classical Quarterly*, 36, pp. 1–9.

Hackforth, R. (1957). "Notes on Plato's *Theaetetus*". *Mnemosyne*, 10, pp. 128–140.

Hare, R.M. (2013) [1965]. "Plato and the Mathematicians". In: R. Bambrough (ed.), *New Essays on Plato and Aristotle*. London/New York: Routledge, pp. 21–38.

Haring, E.S. (1992). "Socratic Duplicity: *Theaetetus* 154b1–156a3". *The Review of Metaphysics*, 45, pp. 525–542.

Harte, V. (2002). *Plato on Parts and Wholes. The Metaphysics of Structure*. Oxford: Clarendon Press.

Harte, V. (2010). "The Receptacle and the Primary Bodies: Something from Nothing?". In: R.D. Mohr, B.M. Sattler (edd.), *One Book. The Whole Universe. Plato's Timaeus Today*. Las Vegas/Zurich/Athens: Parmenides Publishing, pp. 131–140.

Hasse, H., Scholz, H. (1928). "Die Grundlagenkrisis der griechischen Mathematik". *Kant-Studien*, 33, pp. 4–34.

Heath, T. (1921). *A History of Greek Mathematics*. 2 Voll. Oxford: Clarendon Press.

Heath, T. (1956) [1908]. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*. 3 Voll. Cambridge: Cambridge University Press.

Heath, T. (1970) [1949]. *Mathematics in Aristotle*. Oxford: Clarendon Press.

Heijboer, A. (1955). "Plato *Meno* 86E–87A". *Mnemosyne*, 4, pp. 89–122.

Heitsch, E. (1977). "Platons Hypothetisches Verfahren im *Menon*". *Hermes*, 105, pp. 257–268.

Hintikka, J., Remes, U. (1974). *The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and its General Significance*. Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company.

Hoerber, R.G. (1960). "Plato's *Meno*". *Phronesis*, 5, pp. 78–102.

Horky, P.S. (2022). "Aristotle's Intermediates and Xenocrates' Mathematicals". *Revue de philosophie ancienne*, 40, pp. 79–112.

Hösle, V. (1982). "Platons Grundlegung der Euklidizität der Geometrie". *Philologus*, 126, pp. 180–197.

Hösle, V. (1984). "Zu Platons Philosophie der Zahlen und deren mathematischer und philosophischer Bedeutung". *Theologie und Philosophie*, 59, pp. 321–355.

Hösle, V. (1994). *I fondamenti dell'aritmetica e della geometria in Platone*. Intr. di G. Reale, tr. it. di E. Cattanei. Milano: Vita & Pensiero.

Hösle, V. (2012). "Plato's Foundation of the Euclidean Character of Geometry". In: D. Nikulin (ed.), *The Other Plato. The Tübingen Interpretation of Plato's Inner-Academic Teachings*. New York: State University of New York Press, pp. 161–182.

Høyrup, J. (1990). "*Dynamis*, the Babylonians, and *Theaetetus* 147c7–148d7". *Historia Mathematica*, 17, pp. 201–222.

Høyrup, J. (2002). "Review of Imre Toth, *Aristotele e i fondamenti assiomatici della geometria*". *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*, 954, #01002.

Hultsch, F. (1901). "Drei Exkurse". In: W. Kroll (ed.), *Procli Diadochi in Platonis rem publicam commentarii*. Vol. II. Leipzig: Teubner, pp. 384–415.

Ionescu, C. (2007). *Plato's Meno. An Interpretation*. Lanham MD: Lexington Books.

Ionescu, C. (2018). "Elenchus, Recollection, and the Method of Hypothesis in the *Meno*". *Plato Journal*, 17, pp. 9–29.

Ionescu, C. (2020). "Images and Paradigms in Plato's *Sophist* and *Statesman*". *Ancient Philosophy*, 40, pp. 285–306.

Isnardi Parente, M. (1964). "Per l'interpretazione dell'excursus filosofico della VII epistola platonica". *La Parola del Passato*, 19, pp. 241–290.

Isnardi Parente, M. (1974). *Platone e l'Accademia antica*. In: E. Zeller, R. Mondolfo (edd.), *La filosofia dei Greci nel suo sviluppo storico*. Parte II, vol. III/2. Firenze: La Nuova Italia.

Iwata, N. (2015). "Plato on Geometrical Hypothesis in the *Meno*". *Apeiron*, 48, pp. 1–20.

Iwata, N. (2016). "Plato's Hypothetical Inquiry in the *Meno*". *British Journal for the History of Philosophy*, 24, pp. 194–214.

Izumi, C. (2011). "The Role of Stereometry in Plato's *Republic*". *Plato Journal*, 11, pp. 1–10.

Jirsa, J. (2013). "Letters and Models. On the *Statesman* 277D–278E". In: A. Havlíček, J. Jirsa, K. Thein (edd.), *Plato's Statesman, Proceedings of the Eighth Symposium Platonicum Pragense*. Prague: OIKOYMENH Publishers, pp. 134–150.

Kahn, C.H. (1991). "Some Remarks on the Origins of Greek Science and Philosophy". In: A.C. Bowen (ed.), *Science and Philosophy in Classical Greece*. London/New York: Garland, pp. 1–10.

Kahn, C.H. (2008) [1996]. *Platone e il dialogo socratico. L'uso filosofico di una forma letteraria*. Intr. di M. Migliori; tr. it. di L. Palpacelli. Milano: Vita & Pensiero. Ed. or. *Plato and the Socratic Dialogue. The Philosophical Use of a Literary Form*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Karasmanis, V. (1987). *The Hypothetical Method in Plato's Middle Dialogues*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Oxford.

Karasmanis, V. (1988). "Plato's *Republic*. The Line and the Cave". *Apeiron*, 21, pp. 147–171.

Karasmanis, V. (1990). "The Hypotheses of Mathematics in Plato's *Republic* and his Contribution to the Axiomatization of Geometry". In: P. Nicolacopoulos (ed.), *Greek Studies in the Philosophy and History of Science*. Dordrecht/Boston: Kluwer Academic Publishers, pp. 121–135.

Karasmanis, V. (2006). "Definition in Plato's *Meno*". In: L. Judson, V. Karasmanis (edd.), *Remembering Socrates: Philosophical Essays*. Oxford: Clarendon Press, pp. 129–141.

Karasmanis, V. (2011). "ΑΠΑΓΩΓΗ, Hippocrates of Chios and Plato's Hypothetical Method in the *Meno*". In: A. Longo, D. Del Forno (edd.), *Argument from Hypothesis in Ancient Philosophy*. Napoli: Bibliopolis, pp. 21–41.

Karasmanis, V. (2020). "Plato and the Mathematics of the Academy". In: P. Kalligas, C. Balla, E. Baziotopoulou-Valavani, V. Karasmanis (edd.), *Plato's Academy: Its Workings and its History*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 108–140.

Kato, S. (1995). "The Role of *Paradeigma* in the *Statesman*". In: C.J. Rowe (ed.), *Reading the Statesman. Proceedings of the III Symposium Platonicum*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 162–172.

Katz, E. (2018). "The Mixed Mathematical Intermediates". *Plato Journal*, 18, pp. 83–96.

Klein, J. (1979) [1965]. *A Commentary on Plato's Meno*. Chicago/London: The University of Chicago Press.

Klein, J. (1992) [1934–1936]. *Greek Mathematical Thought and the Origin of Algebra*. Engl. tr. by E. Brann. New York: Dover Publications, Inc. Ed. or. "Die griechische Logistik und die Entstehung der Algebra". *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B, Bd. 3, H. 1 (1934), pp. 18–105; H. 2 (1936), pp. 122–235.

Knorr, W.R. (1975). *The Evolution of the Euclidean Elements. A Study of the Theory of Incommensurable Magnitudes and its Significance for Early Greek Geometry*. Dordrecht: Reidel Publishing Company.

Knorr, W.R. (1981). "On the Early History of Axiomatics. The Interaction of Mathematics and Philosophy in Greek Antiquity". In: J. Hintikka, D. Gruender, E. Agazzi (edd.), *Theory Change, Ancient Axiomatics, and Galileo's Methodology, Proceedings of the 1978 Pisa Conference on the History and Philosophy of Science*. Vol. I. Dordrecht/Boston/London: Springer, pp. 145–186.

Knorr, W.R. (1983a). "'La Croix des Mathématiciens'. The Euclidean Theory of Irrational Lines". *Bulletin of the American Mathematical Society*, 9, pp. 41–70.

Knorr, W.R. (1983b). "Construction as Existence Proof in Ancient Geometry". *Ancient Philosophy*, 3, pp. 125–148.

Knorr, W.R. (1985). "Euclid's Tenth Book: An Analytic Survey". *Historia Scientiarum*, 29, pp. 17–35.

Knorr, W.R. (1986). *The Ancient Tradition of Geometric Problems*. Boston/Basel/Stuttgart: Birkhäuser Verlag.

Knorr, W.R. (2001). "The Impact of Modern Mathematics on Ancient Mathematics". *Revue d'histoire des mathématiques*, 7, pp. 121–135.

Knorr, W.R., Burnyeat, M. (1979). "Methodology, Philology, and Philosophy". *Isis*, 70, pp. 565–570.

Kouremenos, T. (2015). *The Unity of Mathematics in Plato's Republic*. Stuttgart: Steiner.

Kouremenos, T. (2018). *Plato's Forms, Mathematics and Astronomy*. Berlin: De Gruyter.

Kubala, R. (2007). "(Re)Thinking Plato's Line. The Objects of *Dianoia*". *Arché*, 1, pp. 14–22.

Lacey, A.R. (1955). "The mathematical passage in the *Epinomis*". *Phronesis*, 1.2, pp. 81–104.

Lafrance, Y. (1980). "Platon et la Géométrie: la méthode dialectique en *République* 509d–511e". *Dialogue*, 19.1, pp. 46–93.

Lafrance, Y. (1984–1987). *Pour interpréter Platon. I. La ligne en République VI, 509d–511e. Bilan analytique des études, 1804–1984. II. La ligne en République VI, 509d–511e. Le texte et son histoire*. Paris: Bellarmin.

Lafrance, Y (1995). "Métrétique, mathématiques et dialectique en *Politique* 283c–285c". In: C.J. Rowe (ed.), *Reading the Statesman. Proceedings of the III Symposium Platonicum*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 89–101.

Laks, A., Narcy, M. (edd.) (2010). *Philosophie et Mathématiques*. Villeneuve d'Ascq: Presses universitaires du Septentrion.

Landry, E. (2012). "Recollection and the Mathematician's Method in Plato's *Meno*". *Philosophia Mathematica*, 20, pp. 143–169.

Landry, E. (2023). *Plato Was Not a Mathematical Platonist*. (Elements in the Philosophy of Mathematics). Cambridge: Cambridge University Press.

Lane, M. (1998). *Method and Politics in Plato's Statesman*. Cambridge: Cambridge University Press.

Larsen, M.E. (1984). "On the Possibility of a Pre-Euclidean Theory of Proportion". *Centaurus*, 27, pp. 1–25.

Lasserre, F. (1964). *The Birth of Mathematics in the Age of Plato*. Larchmont NY: American Research Council.

Lattmann, C. (2019). *Mathematische Modellierung bei Platon zwischen Thales und Euklid*. Berlin/Boston: De Gruyter.

Linnebo, Ø. (2023) [2009]. "Platonism in the Philosophy of Mathematics". In: E.N. Zalta, U. Nodelman (edd.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2023 Edition). Online: https://plato.stanford.edu/archives/sum2023/entries/platonism-mathematics/.

Llewelyn, J. (2001). "On the Saying that Philosophy Begins in *Thaumazein*". *Afterall: A Journal of Art, Context and Enquiry*, 4, pp. 48–57.

Lloyd, D.R. (2006). “Symmetry and Asymmetry in the Construction of *Elements* in the *Timaeus*”. *Classical Quarterly*, 56, pp. 459–474.

Lloyd, D.R. (2007). “The Chemistry of Platonic Triangles: Problems in the Interpretation of the *Timaeus*”. *HYLE*, 13, pp. 99–118.

Lloyd, D.R. (2009). “Triangular Relationships and Most Beautiful Bodies: On the Significance of ἄπειρα at *Timaeus* 57d5, and on the Number of Plato’s Elementary Triangles”. *Mnemosyne*, Fourth Series, 62.1, pp. 11–29.

Lloyd, G.E.R. (1992). “The *Meno* and the Mysteries of Mathematics”. *Phronesis*, 37, pp. 166–183.

Louis, P. (1945). *Les métaphores de Platon*. Paris: Les Belles Lettres.

Maffi, E. (2007). “Τὸ πᾶν, τὸ ὅλον e la confutazione della terza definizione di ἐπιστήμη. Alcune considerazioni su *Teeteto* 203a1–208b10”. *Plato Journal*, 7, pp. 1–21.

Maher, D.P. (2011). “Aristotle on Mathematical and Eidetic Number”. *Hermathena*, 190, pp. 29–51.

Mahoney, M.S. (1968). “Another Look at Greek Geometrical Analysis”. *Archive for History of Exact Sciences*, 5, pp. 318–348.

Mansion, S. (1969). “L’objet des mathématiques et l’objet de la dialectique selon Platon”. *Revue philosophique de Louvain*, 67, pp. 365–388.

Maracchia, S. (1980). “Aristotele e l’incommensurabilità”. *Archive for History of Exact Sciences*, 21, pp. 201–228.

Márquez, X. (2006). “Measure and the Arts in Plato’s *Statesman*”. *Plato Journal*, 6, pp. 1–12.

McDowell, J. (1973). *Plato. Theaetetus*. Oxford: Clarendon Press.

Mendell, H. (2008). “Plato by the Numbers”. In: D. Follesdal, J. Woods (edd.), *Logos and Language. Essays in Honour of Julius Moravcsik*. London: College Publications, pp. 125–160.

Mendell, H. (2018). “Why Did the Greeks Develop Proportion Theory: A Conjecture.” In: M. Sialaros (ed.), *Revolutions and Continuity in Greek Mathematics*. Berlin: De Gruyter, pp. 189–233.

Mendell, H. (2022). “Betwixt and Between: Plato and the Objects of Mathematics.” In: D. Ebrey, R. Kraut (edd.), *The Cambridge Companion to Plato*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 358–398.

Menn, S. (2002). “Plato and the Method of Analysis”. *Phronesis*, 47, pp. 193–223.

Meriani, A. (2003). “Teoria musicale e antiempirismo”. In: M. Vegetti (ed.), *Platone. La Repubblica*. Vol. V: *libri VI–VII*. Napoli: Bibliopolis, pp. 565–602. Tr. ingl. riv.: “Δαιμόνιον πρᾶγμα. An Anti-Empirical Approach to Harmonics (Plat. *Resp.* 7.530b–531d)”. In: M. Vegetti, F. Ferrari, T. Lynch (edd.), *The Painter of Constitutions. Selected Essays on Plato’s Republic*. Sankt Augustin: Academia Verlag, 2013, pp. 245–260.

Merlan, Ph. (1975) [1953]. *From Platonism to Neoplatonism*. The Hague, Netherlands: Martinus Niihoff.

Meyers, J.J. (1988). "Plato's Geometric Hypothesis. *Meno* 86e–87b". *Apeiron*, 21, pp. 173–180.

Michel, P-H. (1950). *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'histoire des mathématiques préeuclidiennes*. Paris: Les Belles Lettres.

Migliori, M. (1998) [1993]. *L'uomo tra piacere, intelligenza e Bene. Commentario storico-filosofico al Filebo di Platone*. Milano: Vita & Pensiero.

Miller, M. (1999). "Figure, Ratio, Form. Plato's Five Mathematical Studies". *Apeiron*, 32, pp. 73–88.

Mittelstraß, J. (1965). "Die Entdeckung der Möglichkeit von Wissenschaft". *Archive for History of Exact Sciences*, 2, pp. 410–435.

Mittelstraß, J. (1985). "Die geometrischen Wurzeln der platonischen Ideenlehre". *Gymnasium*, 92, pp. 399–418.

Mohr, R.D. (1981). "The Number Theory in Plato's *Republic* VII and *Philebus*". *History of Science Society*, 72, pp. 620–27.

Moore, H.G. (2016). "The Psychagogic Work of Examples in Plato's *Statesman*". *Philosophy and Rhetoric*, 49, pp. 300–322.

Moravcsik, J. (2000) [1992]. *Plato and Platonism*. Malden, Mass./Oxford: Blackwell.

Moravcsik, J. (2000). "Plato on Numbers and Mathematics". In: P. Suppes, J. Moravcsik, H. Mendell (edd.), *Ancient and Medieval Traditions in the Exact Sciences. Essays in Memory of Wilbur Knorr*. Stanford: CSLI Publications, Center for the Study of Language and Information, pp. 177–196.

Morrison, J.S. (1977). "Two Unresolved Difficulties in the Line and Cave". *Phronesis*, 22, pp. 212–231.

Morrow, G.R. (1960). *Plato's Cretan City. A Historical Interpretation of the Laws*. Princeton: Princeton University Press.

Morrow, G.R. (1970). "Plato and the Mathematicians. An Interpretation of Socrates' Dream in the *Theaetetus* (201e–206c)". *Philosophical Review*, 79, pp. 309–333.

Mortensen, Ch. (2020) [2002]. "Change and Inconsistency". In: E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Online: https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/change/.

Moss, J. (2008). "Appearances and Calculations. Plato's Division of the Soul". *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, 34, pp. 35–68.

Moss, J. (2021). *Plato's Epistemology: Being and Seeming*. Oxford/New York: Oxford University Press.

Mourelatos, A.P.D. (1980). "Plato's 'Real Astronomy': *Republic* 527D–531D". In: J. Anton (ed.), *Science and the Sciences in Plato*. New York: Eidos, pp. 33–73.

Movia, G. (1994) [1991]. *Apparenze, essere e verità. Commentario storico-filosofico al Sofista di Platone*. Milano: Vita & Pensiero.

Mueller, I. (1970). "Homogeneity in Eudoxus's Theory of Proportion". *Archive for History of Exact Sciences*, 7.1, pp. 1–6.

Mueller, I. (1980). "Ascending to Problems. Astronomy and Harmonics in *Republic* VII". In: J. Anton (ed.), *Science and the Sciences in Plato*. New York: Eidos, pp. 103–122.

Mueller, I. (1981). *Philosophy of Mathematics and Deductive Structure in Euclid's Elements*. Cambridge, Mass./London: The MIT Press.

Mueller, I. (1991a). "Mathematics and Education. Some Notes on the Platonic Program". *Apeiron*, 24, pp. 85–104.

Mueller, I. (1991b). "On the Notion of a Mathematical Starting Point in Plato, Aristotle and Euclid". In: A.C. Bowen (ed.), *Science and Philosophy in Classical Greece*. London/New York: Garland, pp. 59–97.

Mueller, I. (1992). "Mathematical Method and Philosophical Truth". In: R. Kraut (ed.), *The Cambridge Companion to Plato*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 170–199.

Mueller, I. (1997). "Greek Arithmetic, Geometry and Harmonics. Thales to Plato". In: C.C.W. Taylor (ed.), *From the Beginning to Plato*. London/New York: Routledge, pp. 271–322.

Mueller, I. (2005a). "Mathematics and the Divine in Plato". In: T. Koetsier, L. Bergmans (edd.), *Mathematics and the Divine. A Historical Study*. Amsterdam/Boston: Elsevier, pp. 99–121.

Mueller, I. (2005b). "Remarques sur les cinq *mathèmata* chez Platon". In: M. Dixsaut (ed.), *Études sur la République de Platon. 2, De la science, du bien et des mythes*. Paris: Vrin, pp. 105–124.

Mugler, C. (1969) [1948]. *Platon et la recherche mathématique de son époque*. Naarden: Van Bekhoven.

Napolitano Valditara, L. (1988). *Le idee, i numeri, l'ordine. Dottrina della mathesis universalis dall'Accademia antica al Neoplatonismo*. Napoli: Bibliopolis.

Napolitano Valditara, L. (1991). "*Ti esti-poion esti*. Un aspetto dell'argomentatività dialettica del *Menone*". *Elenchos*, 12, pp. 197–220.

Napolitano Valditara, L. (2011). "I matematici deuteragonisti nel *Teeteto*, *Sofista* e *Politico*". In: F.L. Lisi, M. Migliori, J. Monserrat Molas (edd.), *Formal Structures in Plato's Dialogues. Theaetetus, Sophist and Statesman*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 72–83.

Napolitano Valditara, L. (2014). "Meraviglia, perplessità, aporia: cognizioni ed emozioni alle radici della ricerca filosofica". *Thaumàzein – Rivista di Filosofia*, 2, pp. 127–178.

Negrepontis, S. (2012). "Plato's Theory of Knowledge of Forms by Division and Collection in the *Sophistes* Is a Philosophic Analogue of Periodic *Anthyphairesis* (and Modern Continued Fractions)". *arXiv*, pp. 1–36. Online: https://doi.org/10.48550/arXiv.1207.2950.

Negrepontis, S. (2018). "The Anthyphairetic Revolutions of the Platonic Ideas". In: M. Sialaros (ed.), *Revolutions and Continuity in Greek Mathematics*. Berlin/Boston: De Gruyter, pp. 335–382.

Negrepontis, S. (2019). "Plato on Geometry and the Geometers". In: S.G. Dani, A. Papadopoulos (edd.), *Geometry in History*. Cham: Springer, pp. 1–88.

Nercam, N. (2011). "Le nombre 'entier' (*Théétète*, 204b8–205a10)". *Plato Journal*, 11, pp. 1–20.

Netz, R. (1999). *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Netz, R. (2022). *A New History of Greek Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Neugebauer, O. (1974) [1951]. *Le scienze esatte nell'antichità*. Tr. it. di A. Carugo. Milano: Feltrinelli. Ed. or. *The Exact Sciences in Antiquity*. Providence: Brown University Press, 1951.

Novak, J.A. (1982). "Plato and the Irrationals. Part I". *Apeiron*, 16, pp. 71–84.

Novak, J.A. (1983). "Plato and the Irrationals. Part II". *Apeiron*, 17, pp. 14–27.

Oberhammer, A.A. (2016). *Buchstaben als «paradeigma» in Platons Spätdialogen: Dialektik und Modell im Theaitetos, Sophistes, Politikos und Philebos*. Berlin/Boston: De Gruyter.

O'Brien, D. (1967). "The Last Argument of Plato's *Phaedo*. I". *The Classical Quarterly*, 17.2, pp. 198–231.

Ofman, S. (2010). "Une nouvelle démonstration de l'irrationalité de la racine carrée de 2 d'après les *Analytiques* d'Aristote". *Philosophie Antique*, 10, pp. 81–138. [Cfr. Laks-Narcy (2010)].

Ofman, S. (2014). "Comprendre les mathématiques pour comprendre Platon-*Téétète* (147d–148b)". *Revue de la Société de Philosophie des Sciences*, 1, pp. 71–80.

Opsomer, J. (1998). *In Search of the Truth. Academic Tendencies in Middle Platonism*. Brussel: Koninklijke Academie voor Wetenschappen van België.

Orton, J. (2014). *Mathematical Reasoning in Plato's Epistemology*. PhD Dissertation, University of Edinburgh.

Paiow, M.E. (1982). "Die Mathematische Theaetetsstelle". *Archive for History of Exact Sciences*, 27, pp. 87–99.

Palumbo, L. (2017). "L'anima, il triangolo e la virtù. Sulla figura del paragone implicito nel *Menone* di Platone". *Peitho*, 1.8, pp. 201–211.

Pambuccian, V. (2016). "The Arithmetic of the Even and the Odd". *The Review of Symbolic Logic*, 9, pp. 359–369.

Panza, M., Sereni, A. (2013). *Plato's Problem. An Introduction to Mathematical Platonism*. London/New York: Palgrave Macmillan. Ed. or. *Il problema di Platone. Un'introduzione storica alla filosofia della matematica*. Roma: Carocci, 2010.

Paparazzo, E. (2011). “Why Five Worlds? Plato’s *Timaeus* 55C–D”. *Apeiron*, 44.2, pp. 147–162.

Paparazzo, E. (2013). “Viewing the World from Different Angles: Plato’s *Timaeus* 54E–55A”. *Apeiron*, 46.3, pp. 244–269.

Paparazzo, E. (2015a). “A Note on the Construction of the Equilateral Triangle with Scalene Elementary Triangles in Plato’s *Timaeus*: Pl. *Ti.* 54A–B”. *Classical Quarterly*, 65.2, pp. 552–558.

Paparazzo, E. (2015b). “It’s a World Made of Triangles: Plato’s *Timaeus* 53B–55C”. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 97.2, pp. 135–159.

Patterson, R. (2007). “Diagrams, Dialectic, and Mathematical Foundations in Plato”. *Apeiron*, 1, pp. 1–34.

Pender, E.E. (2003). “Plato on Metaphors and Models”. In: G.R. Boys-Stones (ed.), *Metaphor, Allegory and the Classical Tradition. Ancient Thought and Modern Revisions*. Oxford: Oxford University Press, pp. 55–81.

Piazza, M. (2012). “Plato and the Dice. A Reassessment of *Theaetetus* 154a–155d”. *The Cambridge Classical Journal*, 58, pp. 231–256.

Pinotti, G.M. (2020). “La crítica de Platón a los matemáticos que toman las hipótesis por principios (*República* VI–VII): Una interpretación a la luz de la metáfora del sueño”. *Plato Journal*, 20, pp. 67–80.

Plass, P. (1960). “Socrates’ Method of Hypothesis in the *Phaedo*”. *Phronesis*, 5, pp. 103–315.

Poetsch, Ch. (2022). “Dimensions of Pleasure: A First Detailed Reconstruction of Plato’s ‘Tyrant Number’”. *Apeiron*, 55.3, pp. 391–416.

Politis, V. (2006). “*Aporia* and Searching in the Early Plato”. In: L. Judson, V. Karasmanis (edd.), *Remembering Socrates. Philosophical Essays*. Oxford: Oxford University Press, pp. 88–109.

Pritchard, P. (1995). *Plato’s Philosophy of Mathematics*. Sankt Augustin: Academia Verlag.

Rabouin, D. (2005). “La ‘mathématique universelle’ entre mathématique et philosophie, d’Aristote à Proclus”. *Archives de Philosophie*, 68, pp. 249–268.

Rabouin, D. (2009). “*Mathesis universalis*. L’idée de ‘mathématique universelle’ d’Aristote à Descartes”. Paris: Presses Universitaires de France.

Rashed, M. (2013a). “Platon et les mathématiques”. In: M. Dixsaut, A. Castel-Bouchouchi, G. Kévorkian (edd.), *Lectures de Platon*. Paris: Ellipses, pp. 215–231.

Rashed, M. (2013b). “Plato’s Five Worlds Hypothesis (*Ti.* 55cd), Mathematics and Universals”. In: R. Chiaradonna, G. Galluzzo (edd.), *Universals in Ancient Philosophy*. Pisa: Edizioni della Normale, pp. 87–112.

Rashed, M., Auffret, T. (2018). “L’interprétation mathématique de Platon”. *Les Études philosophiques*, 124.1, pp. 3–14.

Reale, G. (2010) [1984]. *Per una nuova interpretazione di Platone alla luce delle “dottrine non scritte”*. Milano: Bompiani.

Reeve, C.D.C. (1988). *Philosopher-Kings. The Argument of Plato's Republic*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Robin, L. (1908). *La théorie platonicienne des Idées et des Nombres d'après Aristote, étude historique et critique*. Paris: Alcan.

Robins, I. (1995). "Mathematics and the Conversion of the Mind. *Republic* vii 522c1–531e3". *Ancient Philosophy*, 15, pp. 359–391.

Robinson, R. (1936). "Analysis in Greek Geometry". *Mind*, 45, pp. 464–473.

Robinson, R. (1953) [1941]. *Plato's Earlier Dialectic*. Oxford: Clarendon Press.

Rodriguez, E. (2022). "A Long Lost Relative in the *Parmenides*? Plato's Family of Hypothetical Methods". *Apeiron*, 55.1, pp. 141–166.

Roochnik, D. (1986). "Socrates's Use of the *Techne*-Analogy". *Journal of the History of Philosophy*, 24, pp. 295–310.

Roochnik, D. (1994). "Counting on Number. Plato on the Goodness of *Arithmos*". *American Journal of Philology*, 115, pp. 543–563.

Roochnik, D. (1996). *Of Art and Wisdom. Plato's Understanding of Techne*. University Park, Pa.: Pennsylvania State University Press.

Rose, L.E. (1970). "Plato's *Meno* 86–89". *Journal of the History of Philosophy*, 8, pp. 1–8.

Rosen, S. (1995). *Plato's Statesman. The Web of Politics*. New Haven: Yale University Press.

Russell, B. (1901). "Is Position in Time and Space Absolute or Relative?". *Mind*, 10, pp. 293–317.

Russell, B. (2004) [1946]. *History of Western Philosophy*. London/New York: Routledge.

Saffrey, H.D. (1968). "Ἀγεωμέτρητος μηδεὶς εἰσίτω. Une inscription légendaire". *Revue des Études Grecques*, 81, pp. 67–87.

Sanday, E. (2017). "Paradigm and Dialectical Inquiry in Plato's *Statesman*". In: J. Sallis (ed.), *Plato's Statesman: Dialectic, Myth, and Politics*. Albany: SUNY Press, pp. 149–169.

Saito, K. (2003). "Phantom Theories of pre-Eudoxean Proportion". *Science in Context*, 16.3, pp. 331–347.

Saito, K. (2004). "Introduction". In: J. Christianidis (ed.), *Classics in the History of Greek Mathematics*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 187–190.

Saito, K., Sidoli, N. (2010). "The Function of *Diorism* in Ancient Greek Analysis". *Historia Mathematica*, 37, pp. 579–614.

Saracco, S. (2023). *Plato, Diagrammatic Reasoning and Mental Models*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.

Sayre, K.M. (1969). *Plato's Analytic Method*. Chicago: University of Chicago Press.

Sayre, K.M. (2005) [1983]. *Plato's Late Ontology. A Riddle Resolved, with a New Introduction and the Essay, Excess and Deficiency at Statesman 283C–285C*. Las Vegas: Parmenides Pub.

Sayre, K.M. (2006). *Metaphysics and Method in Plato's Statesman*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sayre, K.M. (2016). "Dialectic in Plato's Late Dialogues". *Plato Journal*, 16, pp. 81–89.

Schiller, J. (1967). "*Phaedo* 104–105: Is the Soul a Form?". *Phronesis*, 12.1, pp. 50–58.

Schneider, G. (2012). *Mathematischer Platonismus. Beiträge zu Platon und zur Philosophie der Mathematik*. PhD Dissertation, Universität Heidelberg.

Scodel, H.R. (1987). *Diairesis and Myth in Plato's Statesman*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Scolnicov, S. (1971). "On the Epistemological Significance of Plato's Theory of Ideal Numbers". *Museum Helveticum*, 28.2, pp. 72–97.

Scolnicov, S. (2018) [1974]. *Plato's Method of Hypothesis in the Middle Dialogues*. Edited and with an introduction by H. Tarrant. Sankt Augustin: Academia Verlag.

Scott, D. (2006). *Plato's Meno*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sedley, D. (1993). "A Platonist Reading of *Theaetetus* 145–147". *Proceedings of the Aristotelian Society*, Supplementary Volumes 67, pp. 125–149. [Cfr. Brown (1994)].

Sedley, D. (1998). "Platonic Causes". *Phronesis*, 43.2, pp. 114–132.

Sedley, D. (2003). *Plato's Cratylus*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sedley, D. (2004). *The Midwife of Platonism. Text and Subtext in Plato's Theaetetus*. Oxford: Clarendon Press.

Shorey, P. (1903). *The Unity of Plato's Thought*. Chicago: The University of Chicago Press.

Sialaros, M. (2020). "Euclid of Alexandria: A Child of the Academy?". In: P. Kalligas, C. Balla, E. Baziotopoulou-Valavani, V. Karasmanis (edd.), *Plato's Academy: Its Workings and its History*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 141–152.

Sidoli, N. (2018). "Greek Mathematics". In: A. Jones, L. Taub (edd.), *The Cambridge History of Science*. Vol. I. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 345–373.

Simeoni, L. (2003). "Platone e le matematiche in Filodemo". *Cronache Ercolanesi*, 33, pp. 117–124.

Smith, C.C. (2018). "The Groundwork for Dialectic in *Statesman* 277a–287b". *The International Journal of the Platonic Tradition*, 12, pp. 132–150.

Smith, N.D. (1981). "The Objects of *Dianoia* in Plato's Divided Line". *Apeiron*, 15, pp. 129–137.

Smith, N.D. (1996). "Plato's Divided Line". *Ancient Philosophy*, 16, pp. 25–46.

Smith, N.D. (2018). "Unclarity and the Intermediates in Plato's Discussions of Clarity in the *Republic*". *Plato Journal*, 18, pp. 97–110.

Smith, N.D. (2019). *Summoning Knowledge in Plato's Republic*. Oxford: Oxford University Press.

Steele, A.D. (1936). "Über die Rolle von Zirkel und Lineal in der griechischen Mathematik". *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, Abt. B., Bd. 3, H. 3, pp. 287–369.

Stenzel, J. (1933) [1924]. *Zahl und Gestalt bei Platon und Aristoteles*. Leipzig/Berlin: Teubner.

Stern, P. (2008). *Knowledge and Politics in Plato's Theaetetus*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sternfeld, R., Zyskind, H. (1976). "Plato's *Meno* 89C. 'Virtue is Knowledge' a Hypothesis?". *Phronesis*, 21, pp. 130–134.

Sternfeld, R., Zyskind, H. (1977). "Plato's *Meno* 86E–87A. The Geometrical Illustration of the Argument by Hypothesis". *Phronesis*, 22, pp. 206–211.

Stone, S. (2014). "The Role of ἀριθμός in Plato's *Phaedo*". *Southwest Philosophy Review*, 30, pp. 137–149.

Stone, S. (2018). "Μονάς and ψυχή in the *Phaedo*". *Plato Journal*, 18, pp. 55–69.

Storey, D. (2022). "*Dianoia* & Plato's Divided Line". *Phronesis*, 67.3, pp. 253–308.

Szabó, Á. (1956). "Wie ist die Mathematik zu einer deduktiven Wissenschaft geworden?". *Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae*, 4, pp. 109–152.

Szabó, Á. (1962). "Der älteste Versuch einer definitorisch-axiomatischen Grundlegung der Mathematik". *Osiris*, 14, pp. 308–369.

Szabó, Á. (1963). "Der mathematische Begriff Δύναμις und das sog. geometrische Mittel". *Maia: Rivista di Letterature Classiche*, 15, pp. 219–256.

Szabó, Á. (1964a). "Ein Beleg für die voreudoxische Proportionenlehre? *TOPIK* Θ. 3, p. 158 b 29–35". *Archiv für Begriffsgeschichte*, 9, pp. 151–171.

Szabó, Á. (1964b). "The Transformation of Mathematics into Deductive Science and the Beginnings of its Foundation of Definitions and Axioms". *Scripta Mathematica*, 37, pp. 27–49; 113–139.

Szabó, Á. (1966). "Theaitetos und das Problem der Irrationalität in der griechischen Mathematikgeschichte". *Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae*, 14, pp. 303–358.

Szabó, Á. (1967). "Greek Dialectic and Euclid's Axiomatic (Lecture + Discussion)". In: I. Lakatos (ed.), *Problems in the Philosophy of Mathematics*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, pp. 1–27.

Szabó, Á. (1970). "Ein Lob auf die altpythagoreische Geometrie". *Hermes*, 98, pp. 405–421.

Szabó, Á. (1978) [1969]. *The Beginnings of Greek Mathematics*. Engl. tr. by A.M. Ungar. Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company. Ed. or. *Anfänge der griechischen Mathematik*, Akademiai Kiado, Budapest 1969.

Szabó, Á. (1994). *Die Entfaltung der griechischen Mathematik*. Mannheim: B.I. Wissenschaftsverlag.

Taisbak, C.M. (1982). *Coloured Quadrangles. A Guide to the Tenth Book of Euclid's Elements*. Copenhagen: Museum Tusculanum Press.

Tait, W.W. (2002). "*Noēsis*: Plato on Exact Science". In: D.B. Malament (ed.), *Reading Natural Philosophy: Essays in the History and Philosophy of Science and Mathematics*. Chicago: Open Court, pp. 11–31.

Tannery, P. (1887). *La géométrie grecque. Comment son histoire nous est parvenue et ce que nous en savons*. Paris: Gauthier-Villars.

Tarán, L. (1981). *Speusippus of Athens. A Critical Study with a Collection of the Related Texts and Commentary*. Leiden: Brill.

Taylor, A.E. (1926). "Forms and Numbers. A Study in Platonic Metaphysics (I.)". *Mind*, 35, pp. 419–440.

Taylor, A.E. (1927). "Forms and Numbers. A Study in Platonic Metaphysics (II.)". *Mind*, 36, pp. 12–33.

Taylor, A.E. (1966) [1926]. *Plato, The Man and His Work*. London: Methuen & Co.

Taylor, C.C.W. (1967). "Plato and the Mathematicians. An Examination of Professor Hare's Views". *The Philosophical Quarterly*, 17, pp. 193–203.

Thorup, A. (1992). "A Pre-Euclidean Theory of Proportions". *Archive for History of Exact Sciences*, 45.1, pp. 1–16.

Toeplitz, O. (1925). "Mathematik und Antike". *Die Antike*, 1, pp. 175–203.

Toeplitz, O. (1929). "Das Verhältnis von Mathematik und Ideenlehre bei Plato". *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik*, Abt. B, Bd. 1, H. 1, pp. 3–33.

Toth, I. (1967). "Das Parallelenproblem im *Corpus Aristotelicum*". *Archive for History of Exact Sciences*, 3, pp. 249–422.

Toth, I. (1977). "*Geometria more ethico*. Die Alternative: Euklidische oder nichteuklidische Geometrie in Aristoteles und die Grundlegung der euklidischen Geometrie". In: Y. Maeyama, W.G. Saltzer (edd.), *Prismata. Naturwissenschaftsgeschichtliche Studien, Festschrift für Willy Hartner*. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag, pp. 395–415.

Toth, I. (1994). *I paradossi di Zenone nel Parmenide di Platone*. Napoli: L'Officina Tipografica.

Toth, I. (1998a). *Aristotele e i fondamenti assiomatici della geometria. Prolegomeni alla comprensione dei frammenti non-euclidei del «Corpus Aristotelicum»*. Pref. e intr. di G. Reale, tr. it. di E. Cattanei. Milano: Vita & Pensiero.

Toth, I. (1998b). *Lo schiavo di Menone. Il lato del quadrato doppio, la sua misura non-misurabile, la sua ragione irrazionale. Commentario a Platone,* Menone *82b–86c*. Intr., trad., bibl. e indici a cura di E. Cattanei. Milano: Vita & Pensiero.

Toth, I. (2010). *Fragmente und Spuren nichteuklidischer Geometrie bei Aristoteles*. Berlin: De Gruyter.

Tschemplik, A. (2008). *Knowledge and Self-Knowledge in Plato's Theaetetus*. Lanham: Lexington Books.

Unguru, S. (2013). "Greek Geometry and its Discontents. The Failed Search for Non-Euclidean Geometries in the Greek Philosophical and Mathematical Corpus". *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 21, pp. 299–311.

van der Waerden, B.L. (1975) [1950]. *Science Awakening I*. Dordrecht: Springer Netherlands. Ed. or. *Ontwakende Wetenschap*. Groningen: Noordhoff, 1950.

Vitrac, B. (1996). "Mythes (et réalités?) dans l'histoire des mathématiques grecques anciennes". In: C. Goldstein, J. Gray, J. Ritter (edd.), *L'Europe mathématique*. Paris: Éditions de la Maison des sciences de l'homme, pp. 32–51.

Vitrac, B. (2005). “Les classifications des sciences mathématiques en Grèce ancienne”. *Archives de Philosophie*, 68, pp. 269–301.

Vitrac, B. (2006). “Les mathématiques dans le *Timée* de Platon: le point de vue d’un historien des sciences”. *Études platoniciennes*, 2, pp. 11–78.

Vitrac, B. (2008). “Les formules de la ‘puissance’ (δύναμις, δύνασθαι) dans les mathématiques grecques et dans les dialogues de Platon”. In: M. Crubellier, A. Jaulin, D. Lefèbvre, P.-M. Morel (edd.), *Dynamis. Autour de la puissance chez Aristote*. Leuven-Dudley, MA: Peeters, pp. 73–148.

Vitrac, B., Rabouin, D. (2010). “Sur le passage mathématique de l’*Épinomis*. Signification et postérité”. *Philosophie Antique*, 10, pp. 5–39. [Cfr. Laks-Narcy (2010)].

Vlastos, G. (1969). “Reasons and Causes in the *Phaedo*”. *The Philosophical Review*, 78.3, pp. 291–325.

Vlastos, G. (1998) [1991]. *Socrate, Il filosofo dell’ironia complessa*. Tr. it. di A. Blasina. Firenze: La Nuova Italia. Ed. or. *Socrates Ironist and Moral Philosopher*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Vogt, H. (1909/1910). “Die Entdeckungsgeschichte des Irrationalen nach Plato und anderen Quellen des 4. Jahrhunderts”. *Bibliotheca Mathematica*, 10, pp. 97–155.

Vogt, H. (1913/1914). “Zur Entdeckungsgeschichte des Irrationalen”. *Bibliotheca Mathematica*, 14, pp. 9–29.

von Fritz, K. (1932). “Platon, Theaetet und die antike Mathematik”. *Philologus*, 87, pp. 40–62, 136–178.

von Fritz, K. (1954). “Discovery of Incommensurability by Hippasus of Metapontum”. *Annals of Mathematics*, 46, pp. 242–264.

von Fritz, K. (1955). “Die *ARXAI* in der griechischen Mathematik”. *Archiv für Begriffsgeschichte*, 1, pp. 12–103.

von Fritz, K. (1988) [1971]. *Le origini della scienza in Grecia*. Tr. it. di M. Guani. Bologna: Il Mulino. Ed. or. *Grundprobleme der Geschichte der antiken Wissenschaft*. Berlin/New York: De Gruyter, 1971.

Vuillemin, J. (1998). “La méthode platonicienne de division et ses modèles mathématiques”. *Philosophia Scientiae*, 3, pp. 1–62.

Vuillemin, J. (2001). *Mathématiques pythagoriciennes et platoniciennes*. Paris: Albert Blanchard.

Wagner, R., Netz, R. (2023). “Between Music and Geometry: A Proposal for the Early Intended Application of Euclid’s *Elements* Book x”. *British Journal for the History of Mathematics*, 38.2, pp. 69–96.

Waschkies, H.J. (1998). “Mathematische Schriftsteller”. In: F. Ueberweg (ed.), *Grundriss der Geschichte der Philosophie*. Vol. 2/1: *Sophistik, Sokrates, Sokratik, Mathematik, Medizin*, ed. H. Flashar. Basel: Schwabe & Co Ag Verlag, pp. 365–453.

Waschkies, H.J. (2000). “Mathematisches bei Platon”. *Würzburger Jahrbücher für die Altertumswissenschaft*, 24, pp. 37–64.

Waschkies, H.J. (2001). "Mathematisches bei Platon". *Würzburger Jahrbücher für die Altertumswissenschaft*, 25, pp. 73–83.

Waschkies, H.J. (2004). "Introduction". In: J. Christianidis (ed.), *Classics in the History of Greek Mathematics*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 3–18.

Wasserstein, A. (1958). "Theaetetus and the History of the Theory of Numbers". *The Classical Quarterly*, 8, pp. 165–179.

Wedberg, A. (1955). *Plato's Philosophy of Mathematics*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

White, D.A. (2007). *Myth, Metaphysics and Dialectic in Plato's Statesman*. Aldershot: Ashgate.

White, M.J. (2006). "Plato and Mathematics". In: H.H. Benson (ed.), *A Companion to Plato*. Malden, MA/Oxford: Blackwell Pub., pp. 228–243.

Wilpert, P. (1949). *Zwei aristotelische Frühschriften über die Ideenlehre*. Regensburg: Habbel.

Wolfsdorf, D. (2008a). "The Method ἐξ ὑποθέσεως at *Meno* 86e1–87d8". *Phronesis*, 53, pp. 35–64.

Wolfsdorf, D. (2008b). *Trials of Reason. Plato and the Crafting of Philosophy*. Oxford: Oxford University Press.

Yang, M.-H. (1999). "The 'Square Itself' and 'Diagonal Itself' in *Republic* 510d". *Ancient Philosophy*, 19, pp. 31–35.

Yang, M.-H. (2005). "The Relationship between Hypotheses and Images in the Mathematical Subsection of the Divided Line of Plato's *Republic*". *Dialogue*, 44.2, pp. 285–312.

Yang, M.-H. (2010). "Arithmetical Numbers and Ideal Numbers in Plato's *Philebus*". In: J. Dillon, L. Brisson (edd.), *Plato's Philebus. Selected Papers from the Eight Symposium Platonicum*. Sankt Augustin: Academia Verlag, pp. 355–359.

Yang, M.-H. (2011). "How Arithmetic is Useful for Understanding the Good as the Principle of Forms in Plato's *Republic*". *Plato Journal*, 11, pp. 1–10.

Zellini, P. (1999). *Gnomon. Una indagine sul numero*. Milano: Adelphi.

Zellini, P. (2010). *Numero e Logos*. Milano: Adelphi.

Zeuthen, H.G. (1910). "Notes sur l'histoire des mathématiques. VIII. Sur la constitution des livres arithmétiques des *Éléments* d'Euclide et leur rapport à la question de d'irrationalité". *Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, 5, pp. 395–435.

Zeuthen, H.G. (1913). "Sur les connaissances géométriques des Grecs avant le réforme platonicienne". *Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, 6, pp. 431–473.

Zeuthen, H.G. (1915). "Sur l'origine historique de la connaissance des quantités irrationnelles". *Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, 3–4, pp. 333–362.

Zhmud, L. (1994). "Die Beziehungen zwischen Philosophie und Wissenschaft in der Antike". *Sudhoffs Archiv*, 78, pp. 1–13.

Zhmud, L. (1998). "Plato as 'Architect of Science'". *Phronesis*, 43, pp. 211–244.

Zhmud, L. (2006). *The Origin of the History of Science in Classical Antiquity*. Berlin/ New York: De Gruyter.

Ziolkowski, J. (2014). *Plato's Similes. A Compendium of 500 Similes in 35 Dialogues*. Washington: Centre for Hellenic Studies.

Lessici e dizionari

Ast, F. (1835–1838). *Lexicon Platonicum, sive Vocum Platonicarum Index*. Vol. I (α–ε). Vol. II (ζ–ο). Vol. III (π–ω). Leipzig: Weidmann.

Brandwood, L. (1976). *A Word Index to Plato*. Leeds: W.S. Maney and Son.

des Places, É. (1964). *Lexique de la langue philosophique et religieuse de Platon*. Paris: Les Belles Lettres.

LSJ (Liddell, H.G., Scott, R. Jones, H.S.) (1996) [1940]. *A Greek-English Lexicon*. With a Revised Supplement, Compiled by H.G. Liddell and R. Scott, Revised and Augmented throughout by H.S. Jones with the Assistance of R. McKenzie, Supplement ed. by P.G.W. Glare, and with the Assistance of A.A. Thompson. Oxford: Clarendon Press.

Mugler, C. (1958). *Dictionnaire historique de la terminologie géométrique des grecs.* Paris: Librairie C. Klincksieck.

Radice, R., Bombacigno, R. (2003). *Plato*. Milano: Biblia.

Index locorum

Index nominum[1]

1 Sono indicizzati i casi in cui gli autori antichi siano menzionati senza indicazione di un passo specifico, al fine di integrare l'*Index locorum*. Non sono stati presi in considerazione Platone e i personaggi dei dialoghi.

Index rerum

«Prendi un piccolo esempio, e saprai tutto quello che voglio dire». Così Platone introduce esempi matematici volti a illustrare snodi filosofici particolarmente problematici. Questo studio fornisce un'analisi sistematica di tali esempi e ne mostra la cruciale funzione psicagogica. Come un *toolkit* di oggetti paradossali che confondono l'anima e mettono in moto il pensiero, le matematiche degli esempi non veicolano rigore dimostrativo e calcoli esatti, ma inducono stati psichici di aporia e meraviglia. Proprio in virtù del loro sguardo biforcuto, rivolto non solo verso l'alto ma anche verso il basso, le matematiche hanno il potere di risvegliare l'anima e di trainarla verso le Idee.

Laura Marongiu, Ph.D. (2019), è post-doc nell'ambito del progetto ERC "PROTEUS" (Università degli Studi di Milano). Si occupa di storia della filosofia antica, con particolare attenzione per teorie matematiche e cosmologiche in Platone e nella tradizione platonica.

ISBN: 978-90-04-70148-9

Brill's Plato Studies Series, 18

ISSN 2452-2945

brill.com/bpss