

L'ápeiron, l'illimitato, l'infinito e l'idea di «limite» nella filosofia greca

CAMILLA MATTIUZZO¹

Sommario: 1. Da Anassimandro ad Aristotele: *l'ápeiron*. 2. La vera origine del mondo: il limite. 3. L'essere dell'uomo come un «essere nel limite». 4. *Horror infiniti*. 5. I limiti dello spazio: ai confini dell'universo. 6. I limiti del tempo: eternità e circolarità. 7. Infinito per grandezza e infinito per divisione. 8. L'uno e la diade indefinita.

Abstract: The following article aims to recreate briefly an overview of the «infinity» concept and the related meaning intended through the Greek philosophic horizon, from its arising with Anaximandrus, as origin of all things, until its definition with Plato, as actual principle, going through the *horror infiniti* of Pythagorians and Parmenide, culminating with the Aristotelic firm denial of actual infinity. Greeks would not particularly love infinity, the *ἀπείρον*, interpreting it as «indefinite», highlighting the open character of something never achieving completion, thus remaining incomplete. Quite the opposite, the «limit», *περας*, gave meaning and form to all things, positioning as an essential element for the existence of every entity. Limit was not conceived, as modern thinkers do, as a prohibition, an obstacle or a line to be crossed, but rather a concept to religiously respect, in order to avoid the possibility of unsettling the order of the universe.

1 Dottore di ricerca - Dipartimento di Scienze Umane - Università degli studi Guglielmo Marconi.

Keywords: *ápeiron, unlimited, infinity, limit, boundaries, indefinite, greek philosophy.*

1. Da Anassimandro ad Aristotele: *l'ápeiron*

Diogene Laerzio scrive nelle sue *Vite dei filosofi*: «Anassimandro, figlio di Prassiade, fu di Mileto. Costui affermava che l'infinito è principio ed elemento delle cose, senza definirlo aria, acqua, o qualcos'altro»². A differenza del suo maestro, Talete, che aveva supposto l'origine del mondo a partire da un elemento materiale (l'acqua), Anassimandro pone come principio di tutte le cose una non-entità della quale è più facile dire ciò che non è piuttosto che ciò che è: *l'ápeiron*. La traduzione letterale della parola è “senza limiti” (limite in greco antico è *περας*) e quindi “illimitato”. Per Anassimandro, l'universo e tutto ciò che esiste hanno origine da un'assenza di “limiti”, di “contorni”, di “definizione”. Tutto è uguale a tutto e, di conseguenza, tutto è indefinito. La mancanza di limiti coincide, così, con la mancanza di definizione. Le cose non ci sono (ancora) perché sono fuse in una “non-sostanza” originaria che non lascia intravedere (ancora) alcun significato. La storia dell'infinito e la storia dell'universo, hanno origine nell'indistinzione. Esaminiamo con attenzione il celebre frammento tramandatoci da Simplicio e attribuito ad Anassimandro:

«Principio degli esseri è *l'ápeiron* (*άπειρον*) [...] di dove infatti gli esseri hanno origine, lì hanno anche la dissoluzione secondo necessità: essi pagano infatti a vicenda la pena e il riscatto dell'ingiustizia secondo l'ordine del tempo»³.

Anassimandro attribuisce l'origine della vita e degli “esseri” a un principio che appare contrario all'essere. Quest'infinito iniziale è inafferrabile, inoltre, non scompare una volta che le cose hanno preso forma ma esercita un'energia

2 Diogene Laerzio (1480), *Vite dei filosofi*, II, 1-2, Biblioteca Universale Laterza, Roma-Bari 2021, p. 165.

3 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, a cura di Giovanni Reale, tr. it. di Salvatore Obinu, Bompiani, Milano 2006, p. 197.

di attrazione per far sì che tutto, a un certo punto, torni a dissolversi in esso. Il motivo di ciò, secondo Anassimandro, risiede nella necessità di “riscattare un’ingiustizia”. Nell’*ἄπειρον* tutto inizia e tutto finisce. Poi tutto di nuovo ricomincia e finisce nuovamente. La natura dell’infinito è quindi eterna. Nella *Fisica* Aristotele scrive:

«Ogni cosa o è principio o viene da un principio; dell’infinito però non c’è principio, perché così esso avrebbe un limite. Inoltre, esso è ingenerato e incorruttibile, dato che è un principio: infatti, è necessario che il generato abbia un termine, e che ogni corruzione abbia una fine. Per questo diciamo che di esso non c’è principio, ma che risulta essere esso stesso principio delle altre cose, e comprenderle tutte e tutte governarle, come dicono quanti, oltre l’infinito non ammettono altre cause, quali l’intelligenza o l’amore. E tale sembra essere il divino: infatti, è esente da morte e da distruzione, come dicono appunto Anassimandro e la maggior parte dei filosofi della natura»⁴.

Anche Aristotele riconosce l’*ἄπειρον* come principio e riconosce, inoltre, che questo principio non scompare nel momento in cui le cose prendono forma. Esistono, infatti, delle prove che testimoniano la presenza dell’infinito nel mondo, come, per esempio, il tempo, la divisione delle grandezze, il numero, le grandezze matematiche, «tutto quello che c’è oltre i cieli»⁵.

Quest’infinito, tuttavia, risulta problematico sotto molteplici punti di vista, primo fra tutti, la sua natura inesauribile. Ciò che è infinito, infatti, dice Aristotele alludendo alla serie di tutti i numeri, non può mai essere presente nella sua totalità nel nostro pensiero. È un qualcosa che rimane costantemente inafferrabile perché, volendo provare a individuarne uno a uno tutti gli elementi, ce n’è sempre qualcuno che può eventualmente essere aggiunto, e quindi non si arriva mai a formare un “tutto”. «L’infinito non è ciò al di fuori di cui non c’è nulla, ma ciò al di fuori di cui c’è sempre qualcosa»⁶.

Ci troviamo dinanzi a un concetto che presenta non poche incongruenze

4 Aristotele, *Fisica*, 203 b 6, a cura di Roberto Radice, Bompiani, Milano 2011.

5 *Ivi*, 203 b 20.

6 *Ivi*, 207 a 1.

rispetto all'idea che noi moderni abbiamo dell'infinito e al senso che gli attribuiamo. Nel pensiero greco alludere all'infinità vuol dire ricorrere a un insieme di significati che restano indissolubilmente legati a un qualcosa di negativo. L'infinito è associato alla colpa (Anassimandro) e all'incompletezza (Aristotele). Per questa ragione, i termini "illimitato" e "indefinito" sono più corretti e preferibili al termine "infinito". La perfezione non contempla ciò che non può essere racchiuso all'interno di confini ben precisi: un oggetto incompleto, indistinguibile, manchevole, non può essere perfetto. Ciò che non ha fine è assimilabile a ciò che non trova pace o a ciò che manca di senso. L'infinito appare a tutti gli effetti un principio irrazionale. Anche per Aristotele, dopotutto, ciò che non ha limiti non è conoscibile, giacché non è possibile rappresentarlo nel nostro pensiero. Quello che siamo in grado di attingere col nostro intelletto è soltanto l'idea di un qualcosa che procede senza fine, incessantemente, una realtà ineffabile di cui possiamo cercare una descrizione in termini discorsivi solo al rischio di smarrirci in un labirinto. L'unica idea di infinito che possiamo rappresentarci, per Aristotele, è l'idea di una possibilità. L'infinito in atto non è ammissibile né per il pensiero né per la realtà.

Anassagora di Clazomene concepì l'infinito non diversamente da Anassimandro. Egli chiamò ἀπειρον il caos primordiale in cui le forme non sono ancora realizzate. Ma nel caos si cela, come scrive Niccolò Cusano ne *Il gioco della palla*⁷, una potente virtù originaria: «Le particelle elementari (omeomerie) che lo compongono sono suscettibili di essere messe in moto dall'intervento ordinatore dell'Intelletto, che ne scioglie il mutuo rapporto di reciproca indifferenza e ne fa scaturire le forme mediante un processo di separazione. Ma le omeomerie di Anassagora non sono, come gli atomi di Democrito, indivisibili particelle materiali che limitano la divisibilità dei corpi a un punto determinato impedendone una frantumazione all'infinito. Sono esse stesse divisibili all'infinito in una quantità di componenti infinite volte infiniti»⁸. Come scrisse lo stesso Anassagora: «Del piccolo non c'è il minimo, ma sempre un più piccolo, come pure anche del grande c'è sempre un più

⁷ Niccolò Cusano, *Il gioco della palla*, Città Nuova, Roma 2001, p. 20.

⁸ *Ibidem*.

grande». E poi ancora: «Tutte le cose erano insieme, infinite tanto in quantità che in piccolezza; anche il piccolo era infatti infinito e, essendo le cose tutte insieme, non si poteva distinguere niente a causa della piccolezza»⁹.

Nella filosofia di Anassagora sono già presenti i temi fondamentali di ogni successiva analisi dell'infinito, in particolare nell'ambito della matematica: il calcolo infinitesimale, il calcolo combinatorio, il problema del continuo, l'impossibilità di cogliere un assoluto massimo o minimo. Temi centrali e di continua meditazione, tra i quali ne figurano alcuni che non hanno ancora oggi trovato una definitiva formulazione.

2. La vera origine del mondo: il limite

Come abbiamo appena visto, all'*ἄπειρον* è associato un carattere d'indistinzione e inafferrabilità. Per far sì che all'interno di questo orizzonte emerga la vita è necessario introdurre un nuovo principio, opposto all'indeterminatezza dell'infinito, in grado di dare definizione a ciò che non ne ha. Questo principio è il "limite" (*περας*).

Il limite è ciò che fa esistere concretamente ogni oggetto, configurandolo in ogni momento attraverso una sua forma e individualità, è ciò che sottrae ogni cosa dalla pura casualità e la fa essere ciò che è. Il limite è il fondamento della conoscenza, ciò che rende gli oggetti visibili e comprensibili per il nostro intelletto. In Aristotele, abbiamo visto, viene considerato degno di nota e preso in esame solo ciò che è finito, provvisto di margini e contorni che lo individuano. L'*ἄπειρον* è l'idea di una possibilità che non si concretizza mai nell'attualità del mondo, è l'imponderabile e l'inconoscibile, un concetto negativo, sinonimo di amorfo, confuso, incompleto, indistinto. La perfezione consiste, per ciascun essere, nell'aver un limite. L'universo, sempre nella visione aristotelica, è perfetto proprio perché limitato, non si estende nello spazio infinito, senza trovare mai la sua fine, il suo compimento. Oltre il cielo delle stelle fisse non c'è nulla, il mondo deve interrompersi per essere conosciuto. Per millenni la

9 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 1096.

definizione canonica di “limite” è stata proprio quella aristotelica:

«Si dice limite l'estremo di una cosa, cioè il primo termine al di là del quale non è possibile cogliere nulla che appartenga a quella cosa, e il primo termine entro il quale sta tutto ciò che appartiene alla cosa in questione»¹⁰.

Come fa notare Wittgenstein, tuttavia, per comprendere il limite bisognerebbe conoscerlo da entrambe le parti: «Per tracciare un limite al pensiero, noi dovremmo poter pensare ambo i lati di questo limite (dovremmo, dunque, poter pensare quel che pensare non si può)»¹¹. «I limiti – osserva Graham Priest – sono confini che non possono essere attraversati, eppure sono attraversati»¹². Quali sono allora le conseguenze di questo attraversamento? È davvero possibile oltrepassare un limite e, se la risposta è affermativa, in quali ambiti e situazioni ciò può avvenire e in quali, invece, questo ci è interdetto?

3. L'essere dell'uomo come un «essere nel limite»

Nella cultura del mondo antico ogni limite, ogni confine, ogni delimitazione è posta dalla divinità. È opera del divino la finitudine dell'universo, che lo rende perfetto e compiuto, è opera del divino la natura, con le sue leggi e i suoi confini fisici invalicabili, è opera del divino la facoltà umana di conoscere le cose, che non può estendersi all'infinito, è opera del divino la sorte degli uomini, imponderabile e misteriosa, è opera del divino il senso che ogni oggetto acquista in virtù di ciò che lo delimita. Ogni limitazione-definizione è stabilita dalla divinità in base a un disegno solo a lei noto. Andare oltre questo disegno, cercare di romperlo o di modificarlo – talvolta anche solo di comprenderlo – rappresenta un oltraggio pericoloso, un atto di tracotanza (ὕβρις) nei confronti dell'armonia prestabilita che tiene le cose al loro posto. Il mondo greco-romano,

10 Aristotele, *Metafisica*, V, 17, 1022 a, Utet, Torino 1974

11 L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus* e *Quaderni* 1914-1916, Torino, Einaudi, 1998, p. 23.

12 G. Priest, *Beyond the limits of thought*, Cambridge University Press, 1995, p. 4.

in particolare, appare caratterizzato da questo orizzonte di pensiero. Un indizio di questo paradigma sono, ad esempio, le massime attribuite ai Sette Sapienti scolpite sulle architravi del tempio di Apollo di Delfi:

«Niente di troppo» (Μηδὲν ἄγαν)¹³.

«Pensa come un mortale» (Φρόνει θνητά).

«Prega per cose possibili» (Εὔχου δυνατά).

«Guadagna in maniera giusta» (Δικαίως κτῶ).

«Sii felice con quello che hai» (Κτῶμενος ἧδου).

«Giungi al termine senza avere paura» (Πέρασ ἐπιτέλει μὴ ἀποδειλιῶν).

«Sii felice come un mortale» (Εὔ πάσχε ὡς θνητός).

Il senso generale che emerge da queste brevi sentenze è che, per essere felice, l'individuo deve rispettare un ordine che lo precede, un'armonia insita nelle cose, deve trovare un equilibrio all'interno della propria sfera di possibilità. Tentare di andare oltre queste possibilità, oltrepassare i confini del lecito, rappresenta un atto di *hybris* che viene sanzionato quale illogica pretesa di modificare lo stato delle cose stabilito dagli dei. È da questo assunto ideologico-morale che ha origine il concetto di *nemesi*, personificazione della giustizia distributiva, punitrice di quanto, eccedendo la giusta misura (*katà métron*), turba l'ordine dell'universo. Chi agisce secondo misura, invece, è colui che sa avere cura di sé, che sa governare se stesso avendo consapevolezza della propria persona, delle proprie possibilità e, soprattutto, dei propri limiti.

Il limite rappresenta un'ancora di salvezza, è la bussola che permette all'uomo di orientarsi nel mondo e di trovare il proprio posto. Non è presente in questo orizzonte culturale un'idea di limite associata al divieto, all'ostacolo, a qualcosa che deve essere aggirato, superato, oltrepassato, per il raggiungimento della realizzazione di sé. Il limite è un aiutante, non un antagonista. Ciò che si frappone tra l'individuo e il raggiungimento della felicità è la sua superbia, il suo desiderio vorace, non vi è giudizio negativo, invece, nei confronti di chi è in grado di accettare il proprio destino. L'atteggiamento passivo non è debolezza ma

13 Attribuita a Solone di Atene, invitava chi si recava a consultare il Dio a non porre troppe domande.

è una delle doti proprie del saggio, mentre l'attivismo spasmodico è associato alla malattia. Le punizioni di Tantalo e Sisifo, scrive Hegel, sono «l'in sé smisurato, la cattiva infinità, la brama del dover essere, oppure l'insaziabilità dei desideri naturali soggettivi che nel loro costante ripetersi non raggiungono mai l'ultima quiete del soddisfacimento. Infatti, l'esatto senso divino dei Greci ha considerato il passare nel vasto e nell'indeterminato, non secondo l'anelito moderno, come il punto più alto per l'uomo, ma come una condanna, e l'ha bandito nel Tartaro»¹⁴.

La cultura antica e, allo stesso modo, anche quella medievale, non condividono il *pathos* per il progresso che caratterizza, invece, la civiltà moderna. La disposizione d'animo nei confronti di tutto ciò che poteva rompere uno *status* d'equilibrio non era di cieca incentivazione bensì di cautela. Prima di oltrepassare il fiume Rubicone, per incoraggiare le sue truppe titubanti Cesare disse: «Eatur quo deorum ostenta et inimicorum iniquitas vocat. Iacta alea est»¹⁵. Per giustificare l'impresa agli occhi dei suoi soldati, Cesare non poté che appellarsi al volere divino, unica giustificazione plausibile per un'iniziativa così oltraggiosa nei confronti dello Stato.

4. Horror Infiniti

Una delle dichiarazioni più esplicite di ossequio nei confronti del limite – e, di conseguenza, di disprezzo nei confronti di ciò che ne è sprovvisto – arriva dagli esponenti della scuola pitagorica. La riflessione cosmologico-antropologica si arricchisce con gli studi matematici e geometrici che la scuola promuove, senza tuttavia mai slegarli dagli aspetti mistico-religiosi che la contraddistinguono. Ippolito Romano, autore dei *Philosophumena*, scrive che il caldeo Zarata disse a Pitagora: «Due sono fin dal principio le cause delle cose che sono, il padre e la madre: e il padre è la luce, la madre la tenebra [...]; e da questi, femmina e maschio, è composto tutto il cosmo»¹⁶. Sempre Ippolito afferma

14 F. Hegel, *Estetica*, II, sez. 2, cap. I, Torino 1967, pp. 524-525.

15 Svetonio, *De vita Caesarum, Divus Iulius*, Libro I, Rizzoli, Milano 1982, p. 207.

16 *Refutatio contra omnes haereses*, ed. Wendland, 1-2, 12, p. 7, in *I Presocratici*, vol. I, Bari 1969, p. 123.

che questi due principi furono chiamati dal pitagorico Filolao «limite» (πέρας) e «illimitato» (ἀπείρον), mentre il bene fu associato al limite, il male fu detto simile all'illimitato¹⁷.

Il senso di quest'asserzione, riconosciuta dalla maggior parte degli esponenti della scuola, risiede nel fatto che è ovunque concretamente ed effettivamente intuibile un'antitesi tra i due principi suddetti. Ed è proprio su questo movimento dialettico tra limite e illimitato che si reggono tutte le cose. Per Pitagora e i suoi seguaci, la matematica non è una disciplina come le altre ma una teoria che permette di comprendere e spiegare tutto ciò che esiste: quello che accade in natura si può comprendere in termini di valori numerici e di relazioni tra di essi. Questa visione è resa possibile dall'idea del numero come emblema dell'opposizione tra limite e illimitato. Più precisamente, i numeri pari sono simboli dell'illimitato, perché la loro rappresentazione grafica individua due serie cui niente in linea di principio pone un limite, e che dunque potrebbero andare avanti all'infinito. Invece, i numeri dispari, mediante l'aggiunta di un'unità, permettono di porre un limite alle due serie.

All'opposizione illimitato/limite i pitagorici riconducono tutte le altre coppie di opposti che costituiscono la realtà: movimento/quiete, tenebre/luce, male/bene. In tutte queste coppie il primo termine corrisponde al pari, all'illimitato, e porta in sé una certa imperfezione, che può tuttavia essere sanata dalla perfezione del secondo termine, che corrisponde al dispari, al limite. Emerge qui chiaramente l'idea, ricorrente in tutta la cultura greca, per cui il finito ha una perfezione che all'infinito manca, così come un lavoro finito, concluso, ha una perfezione che manca a un lavoro non portato a termine. Esaminiamo nello specifico una selezione di frammenti riconducibili ad alcuni esponenti della Scuola pitagorica¹⁸:

«La natura nel cosmo risulta dall'accordo di elementi illimitati e limitanti; così il cosmo tutto insieme, come tutto quanto è in esso» (Filolao, *Sulla natura*, fr. 1)¹⁹.

«Necessariamente le cose sono o tutte limitanti, o tutte illimitate, o insieme

17 Cfr. P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, Adelphi, Milano 2021, pp. 21-22.

18 Cfr. H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., pp. 217-997.

19 *Ivi*, p. 841.

limitanti e illimitate. Ma soltanto illimitate, o soltanto limitanti, non possono essere. Poiché, dunque, manifestamente esse non constano né di solo limitante, né di solo illimitato, è evidente che il mondo, e ciò che è in esso, risulta dall'accordo di elementi limitanti e illimitati» (Filolao, *Sulla natura*, fr. 2)²⁰.

«In nessun modo potrebbe esserci oggetto conoscibile, se tutte le cose fossero illimitate» (Filolao, *Sulla natura*, fr. 3)²¹.

«Nessuna delle cose sarebbe chiara ad alcuno, né per se stessa, né in rapporto alle altre, se non ci fosse il numero e la sua essenza. [...] Nessuna menzogna accoglie in sé la natura del numero, né l'armonia; il falso nulla ha in comune con esse. Menzogna e inadeguatezza sono proprie della natura dell'illimitato, dell'inintelligibile, dell'irrazionale» (Filolao, *Sulla natura*, fr. 11)²².

«Alcune cose provengono dalla diade indefinita, come lo spazio e il vuoto illimitato, altre dai numeri e dall'unità, come l'anima e altre simili» (Eurito, fr. 2)²³.

«Il male è proprio dell'illimitato e il bene del limitato» (*Pitagorici anonimi*, fr. 7)²⁴.

«Appena l'uno fu costituito [...] subito le parti dell'illimitato più vicino a esso cominciarono a essere attratte e definite dal limite» (*Pitagorici anonimi*, fr. 26)²⁵.

«La perfezione esiste, e alla serie del bello appartengono il dispari, il rettilineo, l'equivalente» (*Pitagorici anonimi*, fr. 27)²⁶.

L'idea dominante nella riflessione dei seguaci di Pitagora è che tutto ciò che esiste ha avuto origine ed è tenuto in vita dall'opposizione tra questi due principi: il limite e l'illimitato. In ogni oggetto del mondo s'insinua un costante compromesso tra il polo positivo (limite) e il polo negativo (illimitato). L'indeterminato e confuso infinito viene tenuto a bada dalla potenza regolatrice del limite che conferisce ad ogni cosa esistente una natura

20 *Ivi*, p. 843.

21 *Ibidem*.

22 *Ivi*, p. 847.

23 *Ivi*, p. 859.

24 *Ivi*, p. 933.

25 *Ivi*, p. 943.

26 *Ivi*, p. 945.

logica e determinata. All'interno di questo processo formale, l'illimitato non cessa mai di spingere per sbiadire i contorni delle cose che sono, in una danza degli equilibri incessante e continua. Ogni oggetto esistente ha connaturati in sé il limite e l'illimitato, che, usando una terminologia più cara a Platone, sono l'equivalente dell'Uno e del molteplice. Il caso della divisione dei corpi è ancora una delle più limpide rivelazioni dell'irriducibile conflitto tra unità e molteplicità (ma vale la pena non scordare mai che unità e molteplicità sono sinonimi del limite e dell'illimitato); ogni oggetto è ravvisabile come un tutto completo, sinteticamente visibile e tangibile; ma esso è anche l'insieme di tutte le sue parti, che costituiscono una molteplicità infinita, sfuggente a un'effettiva ed esauriente enumerazione. È perciò l'uno riducibile al molteplice, o viceversa è il molteplice riducibile all'unità? Il problema, dice Platone, può essere risolto in concreto dall'esistenza effettiva, nelle cose, di una sintesi o mistione del limite e dell'illimitato²⁷.

Il numero, in greco ἀριθμός, è sinonimo di misura e armonia (ἀριθμός e ἄρμονία hanno la stessa radice), è come una pausa, un punto di mediazione tra il limite e l'illimitato. È una sorta di dono prometeico (Eschilo chiama Prometeo “padre del numero”) che garantisce all'uomo la possibilità di un'esistenza stabile e ordinata, sottraendolo a un acrobatico e rischioso equilibrio tra l'assoluta unità e l'assoluta molteplicità.

Una delle testimonianze più preziose per quanto riguarda la ricostruzione del pensiero della scuola pitagorica sul tema dell'infinito è certamente quella aristotelica. Aristotele condivide con i seguaci di Pitagora l'idea che l'infinito sia connotato di una carica negativa. Ciò che dà forma e senso alle cose è il limite, l'armonia, la misura. L'infinito è vago e inconsistente, somiglia a un errore del pensiero. Aristotele critica perciò molto duramente il tentativo dei pitagorici di conferire all'illimitato una propria dignità sostanziale. Anche se associato al male e all'oscurità, nella riflessione di questi ultimi l'illimitato è riconosciuto come un principio materiale, che agisce attivamente nel mondo ed è dotato di una propria attualità. Come abbiamo già anticipato in precedenza, Aristotele, invece, non ammette l'esistenza di un infinito in atto, ma solo di un infinito

27 P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, op. cit., p. 25.

potenziale, il quale non può essere rinvenuto in nessun ambito dell'esistenza concreta. Esaminiamo nel dettaglio quello che Aristotele scrive a proposito di questo problema²⁸:

«Costoro (i Pitagorici) dunque, nell'assumere il numero come principio, sembrano intenderlo sia come materia delle cose esistenti, sia come loro determinazione e proprietà. Elementi del numero essi pongono il pari e il dispari, di cui questo è limitato, quello illimitato»²⁹. «I Pitagorici pensarono che l'illimitato e l'uno fossero essi stessi la sostanza delle cose di cui sono predicati; e anche, perciò, che il numero sia la sostanza di tutte le cose»³⁰.

«I Pitagorici dicono che il numero è uno solo, quello matematico; salvo che non lo pensano separato dalle cose, anzi dicono che di esso si compongono le sostanze sensibili. Di numeri, infatti, costruiscono l'intero cielo, intendendoli tuttavia formati non di unità inestese, che anzi secondo loro le unità hanno grandezza»³¹. «Di fatto, l'immaginare il numero non separato dalle cose elimina molti assurdi; ma che, poi, i corpi siano formati di numeri, e che questo numero sia matematico, è impossibile. Anzitutto non risponde a verità il parlare di grandezze indivisibili; e poi anche ammesso che così fosse, di certo non hanno grandezza le unità. Com'è dunque possibile che una grandezza sia composta d'indivisibili? In realtà il numero aritmetico consta di unità inestese. Essi (i pitagorici), invece, chiamano numero le cose esistenti, cioè applicano le loro astrazioni ai corpi, quasi che dai corpi prendessero consistenza i numeri»³².

«Strano è, poi, anche il porre generazione per le cose eterne; anzi, è qualcosa di impossibile. Quanto ai Pitagorici [...] essi dicono che appena l'uno fu costituito subito le parti dell'illimitato più vicine a esso cominciarono a essere attratte e definite dal limite»³³. «In un certo senso, è vero, questi filosofi dimostrano che la perfezione esiste, e che alla serie del bello

28 I frammenti sono contenuti in H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., cap. 58, pp. 931-949.

29 Aristotele, *Metafisica*, A 5. 986 a 15 [vgl. 44 B 5].

30 *Ivi*, A 5. 987 a 9.

31 *Ivi*, M 6. 1080 b 16.

32 *Ivi*, M 8. 1083 b 8.

33 *Ivi*, N 3. 1091 a 13.

appartengono il dispari, il rettilineo, l'equivalente»³⁴.

«Indizio che l'esame di questo argomento appartiene alla scienza della natura è il fatto che tutti coloro che sembrano essersi occupati seriamente di questa parte della filosofia hanno ragionato dell'illimitato e tutti l'hanno posto come una specie di principio delle cose esistenti. Alcuni, come i Pitagorici e Platone, considerano l'illimitato per se stesso, cioè non come attributo di altro, ma che sia, l'illimitato stesso, sostanza; solo che i Pitagorici lo pongono nelle cose sensibili e pensano che anche fuori del cielo ci sia l'illimitato; Platone, invece, pensa che fuori del cielo nessun corpo ci sia, neppure le Idee, per il fatto che esse non sono in alcun luogo; e che l'illimitato sia appunto e nelle cose sensibili e nelle Idee. Per i Pitagorici, poi, l'illimitato è il pari; questo, infatti, intercettato e limitato dal dispari, fornisce l'indeterminatezza alle cose esistenti»³⁵.

«Costoro (i Pitagorici) dicevano che l'illimitato è il numero pari perché ogni numero pari si divide in parti uguali. E ciò che si divide in parti uguali è illimitato per dicotomia (infatti la divisione in due metà uguali può procedere all'infinito); il dispari, invece, aggiunto al pari, lo limita; impedisce cioè la sua divisione in parti uguali»³⁶.

«L'infinito, dunque, esiste nel senso di attributo, ma se è così, si è stabilito che non esso può chiamarsi principio, sì, invece, la cosa di cui esso è attributo, sia questa l'aria o il pari. Sicché sosterrebbero un'assurdità coloro che si esprimessero in modo simile a quello dei Pitagorici; i quali considerano l'infinito come sostanza, e nello stesso tempo lo dividono in parti»³⁷.

L'idea che l'infinito esiste come sostanza è per Aristotele inconcepibile, anche se a quella sostanza vengono attribuite le caratteristiche del negativo. L'infinito esiste unicamente nel senso di attributo e, più precisamente, è attributo del principio divino che è causa di tutte le cose. Non è, perciò, l'infinito in sé ad essere all'origine del mondo, ma il principio cui esso si riferisce (il divino). Solo di dio si può predicare l'infinità senza incorrere in contraddizioni. Solo dio

34 *Ivi*, N 6. 1092 b 26.

35 Aristotele, *Fisica*, Γ 4. 201 a 1.

36 *Ibidem*.

37 Aristotele, *Fisica*, Γ 5. 204 a 29.

possiede l'infinito come proprio attributo. Per quanto riguarda gli oggetti del mondo, essi esistono in virtù di qualcosa che li delimita e li rende conoscibili. Questo qualcosa è il limite che, per Aristotele, corrisponde a un principio formale, per i pitagorici, invece, è assimilabile a un principio materiale esattamente come l'illimitato. Nella visione pitagorica la lotta tra limite e illimitato è sovrapponibile a quella tra bene e male. Risulta da ciò una lettura del cosmo orientata in modo profondamente dicotomico. Questa polarità è ravvisabile anche, seppur in termini diversi, nella riflessione platonica, dove la danza tra finito e infinito è insita nella delicata relazione che sussiste tra il tutto e le sue parti, tra l'Uno e la molteplicità.

Nonostante le diverse, e non di poco rilievo, sfumature di pensiero intorno al tema del limite e dell'infinito, rimane comunque, alla base della riflessione pre-moderna, un'attribuzione di valore ben precisa: ciò che non ha limiti (l'ἄπειρον) rappresenta un problema sia per il pensiero sia per la realtà e, come tale, è definibile in termini puramente negativi, o meglio ancora, non definibile.

Severino Boezio nel *De institutione arithmetica*³⁸ parla dell'illimitato come di un mostro di malizia (*malitiae dedecus*) che non è sostenuto da alcun principio e sfugge continuamente a ogni definibilità.

«Hanc igitur naturae infinitatem indeterminatamque potentiam philosophia sponte repudiat. Nihil enim, quod infinitum est, vel scientia potest colligi vel mente comprehendendi, sed hinc sumpsit sibi ipsa ratio, in quibus possibile indagatricem veritatis exercere sollertiam». («La filosofia rifiuta volontariamente questo potere infinito e indeterminato della natura. Non c'è nulla di infinito che può essere afferrato dalla scienza o dalla mente, ma è la ragione stessa che produce questo concetto, con l'obiettivo di rintracciarvi una qualsivoglia verità»)³⁹.

L'infinito è un concetto partorito dalla ragione che la ragione stessa, però, ripudia. La nostra mente non è capace di rappresentarsi adeguatamente nulla

38 Boezio, *De institutione arithmetica*, ed. Friedlein, Leipzig 1867, pp. 9 e 126.

39 *Ivi*, p. 9.

di infinito, e sia la scienza sia la filosofia sono refrattarie ad ogni tentativo di comprensione. L'*impasse* più grande risiede, come rileva Aristotele, nel fatto che, quando si parla di infinito, la regola per cui l'atto precede logicamente e ontologicamente la forma viene disattesa. L'infinito attuale, infatti, non è cognitivamente rappresentabile dalle nostre facoltà mentali (e di conseguenza non è neanche rintracciabile in natura), mentre l'infinito potenziale riesce a insinuarsi nel nostro ragionamento attraverso l'enumerazione e la divisione dei corpi, illudendoci di poter arrivare a cogliere un infinitamente grande o un infinitamente piccolo. Boezio individua proprio nel numero la conferma di questo ragionamento. Il numero, infatti, pur potendo aumentare illimitatamente, configurandosi a ogni passo come un'entità attuale, non raggiunge mai la conclusione cui la sua indefinita accrescibilità sembra orientata; l'atto che dovrebbe racchiudere e dare senso a questa potenzialità sembra addirittura non esistere⁴⁰. Aristotele è categorico quando afferma che: «È impossibile che l'infinito sia in atto» (Ἄλλ'δ'ἀδύνατον τὸ ἐντελεχέα ὄν ἀπειρον)⁴¹. Aggiungendo successivamente che:

«L'essere o è in potenza o è in atto (τὸ μὲν δύναμει τὸ δὲ ἐντελεχέα) e l'infinito è invero per agguinzione o per sottrazione. Così si dice che una grandezza non è infinita in atto ma lo è per divisione»⁴².

Nel momento in cui l'infinito in atto non ha alcun riscontro, né nel ragionamento né nella realtà, l'infinito potenziale rimane l'unico infinito accessibile alla mente umana. Ma, chiarisce Aristotele, si tratta in verità di un "cattivo infinito", giacché ciò che lo contraddistingue è la reiterazione *ad libitum* di unità finite. Non è l'oggetto (la realtà, la natura, l'universo) ad essere infinito, bensì il processo. L'infinito potenziale è, pertanto, un procedimento del pensiero caratterizzato dalla non esauribilità della propria proceduralità.

40 Cfr. P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, op. cit., p. 26.

41 *Fisica*, op. cit., 204 a 28-29.

42 *Fisica*, op. cit., 206 a 14-17.

5. I limiti dello spazio: ai confini dell'universo

Noi contemporanei stentiamo oggi a credere che nella cultura antica il cosmo sia stato spesso concepito come chiuso e limitato. Siamo stati abituati a ricevere informazioni sulla possibilità di infiniti mondi, universi paralleli, realtà a infinite dimensioni; e non solo l'arte e la letteratura, ma *in primis* la scienza, si è adoperata a suggerirci soluzioni che viaggiano sui binari dell'infinito⁴³. Nel pensiero degli uomini dell'antichità, l'idea più in voga era, invece, che l'universo avesse dei confini. Questi garantivano non solo sicurezza ma ancor prima unità. Il mondo non poteva che essere uno, compiuto, perfetto e individuabile. Se Aristotele sarà il grande fautore dell'universo finito, già in Parmenide e in alcuni esponenti della sua scuola emerge in modo chiaro l'idea che l'Essere non può dirsi tale senza la presenza di un limite. Come testimonia Simplicio nella sua *Fisica*:

«Costoro (Parmenide e Senofane) consideravano il tutto come uno, immobile, ingenerato e limitato, e concordemente ammettevano che intorno al non-essere non è possibile fare indagine»⁴⁴.

L'universo parmenideo possiede le caratteristiche dell'Essere. È unico, eterno, ingenerato e di forma sferica. Al di fuori di esso non vi è nulla: esso corrisponde alla totalità dell'Essere. Possiamo a ragione definirlo l'intero, ossia ciò che non ha niente al di fuori di sé. Al contrario, ciò che manca di qualcosa, cioè che ha qualcosa al di fuori di sé, non può essere definito un tutto, qualunque sia la cosa di cui manchi. Intero e perfetto sono quindi la medesima cosa, hanno una natura congenere. Ma nulla è perfetto se non ha un termine. E il termine, come ribadirà anche Aristotele, è un limite. Parmenide aggiunge poi che dio possiede anch'egli le caratteristiche dell'Essere; è, infatti, sferiforme, immobile e limitato⁴⁵. Si delinea, così, in modo chiaro, l'uguaglianza parmenidea tra Essere,

43 Anche se oggi la tesi scientificamente più accreditata è che l'universo sia finito (seppure in continua espansione).

44 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 455

45 *Ivi*, p. 467.

universo e Dio. L'Essere è razionalmente accessibile alla ragione proprio perché circoscritto. Il pensiero, infatti, pensa solo ciò che è, mentre non è cosa fattibile che possa conoscere ciò che non è.

Esaminiamo ora alcune sezioni del frammento n. 8 tratto dal testo parmenideo *Sulla natura*:

«Ma immobile, nei limiti dei grandi legami è senza un principio e senza una fine, poiché nascita e morte sono state cacciate lontane e le respinse una vera certezza. E rimanendo identico nell'identico, in sé medesimo giace. E in questo modo rimane là saldo. Infatti, Necessità inflessibile lo tiene nei legami del limite, che lo rinserra tutt'intorno, poiché è stabilito che l'essere non sia senza compimento: infatti non manca di nulla, se, invece, lo fosse, mancherebbe di tutto»⁴⁶.

«Inoltre, poiché c'è un limite estremo, esso è compiuto da ogni parte, simile a massa di ben rotonda sfera, a partire dal centro uguale in ogni parte, infatti né in qualche modo più grande né in qualche modo più piccolo è necessario che sia, da una parte o dall'altra»⁴⁷.

«Infatti, uguale da ogni parte, in modo uguale (l'universo) sta nei suoi confini»⁴⁸.

L'idea su cui si fonda la riflessione cosmologica di Parmenide è l'imprescindibilità dell'equazione: perfezione = completezza = limite. L'ipotesi di un universo che si espande in modo illimitato nello spazio, senza incontrare alcuna barriera, non è razionalmente ammissibile. Il confine è ciò che garantisce al cosmo la propria unità. Al di là di quello non c'è nulla, l'Essere è tutto in se stesso e non ammette che ci sia nient'altro al di fuori dei suoi confini. Se così fosse, non possiederebbe le caratteristiche imprescindibili che lo rendono tale, sarebbe un universo manchevole, sprovvisto di tutto ciò che lo trascende. L'Essere parmenideo, invece, non può essere trasceso, ha già dentro di sé, necessariamente, tutto ciò che può a ragione definirsi un ente.

La tesi parmenidea dell'universo compiuto e finito, di forma sferica, è un caposaldo della cosmologia classica che molti pensatori hanno fatto proprio

⁴⁶ *Ivi*, p. 491.

⁴⁷ *Ivi*, p. 493.

⁴⁸ *Ibidem*.

senza obiezioni. Non mancano, tuttavia, sia tra gli esponenti di alcune scuole sia nella riflessione di alcuni autori isolati, alcune eccezioni alla regola. Archita di Taranto, pitagorico⁴⁹, scrive a proposito dell'ipotesi di un universo chiuso:

«Se mi trovassi all'ultimo cielo, cioè a quello delle stelle fisse, potrei stendere la mano o la bacchetta al di là di quello, o no? Che io non possa, è assurdo; ma se la stendo, allora esisterà un di fuori, sia corpo sia spazio (non fa differenza, come vedremo). Sempre dunque si procederà allo stesso modo verso il termine di volta in volta raggiunto, ripetendo la stessa domanda; e se sempre vi sarà altro a cui possa tendersi la bacchetta, è chiaro che sarà anche interminato. E se è corpo, la proposizione è dimostrata; se è spazio, spazio dicesi appunto quello in cui un corpo è o potrebbe essere; ma nelle cose eterne, ciò che esiste in potenza deve essere posto come esistente; dunque il corpo e anche lo spazio sarà interminato»⁵⁰.

La teoria di Archita nega la possibilità di un universo chiuso. Quest'ultimo, infatti, avrebbe necessariamente al di fuori di sé qualcosa che o è spazio o è corpo. Un limite, suggerisce il seguace di Pitagora, è sempre una linea di separazione tra due elementi esistenti; un confine fisico, come quello supposto da Parmenide agli estremi del cosmo, tra l'Essere e il nulla non è pensabile. Se davvero il nostro universo è racchiuso all'interno di un margine, al di fuori di quello è ipotizzabile allora l'esistenza di un ulteriore universo, ai margini del quale ve ne sarà un altro ancora e così via all'infinito.

Come Archita, anche Epicuro rileva nella teoria parmenidea la medesima incongruenza. Egli deduce l'infinità dell'universo dal fatto che, se questo fosse finito, lo sarebbe in rapporto a qualcos'altro che ne minerebbe l'unicità. E deduce poi l'infinità del numero degli atomi in esso presenti dal fatto che, se questi vagassero finiti nel numero, in un universo infinito, non si incontrerebbero mai e non avrebbero la possibilità di aggregarsi.

49 Secondo Diogene Laerzio fu lui che, con una lettera, salvò Platone che stava per essere ucciso dal tiranno di Siracusa Dionigi. Cfr. Diogene Laerzio, *Vite dei filosofi*, op. cit., VIII, 79.

50 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 883.

«Oltre a ciò il tutto è infinito, poiché ciò che è finito ha un estremo, e l'estremo si può scorgere rispetto a qualcos'altro; di modo che non avendo estremo non ha nemmeno limite, e ciò che non ha limite è illimitato, non delimitato⁵¹.

«E anche per la quantità dei corpi e per l'estensione del vuoto il tutto è infinito. Se infatti il vuoto fosse infinito e i corpi finiti, questi non potrebbero rimanere in alcun luogo, ma vagherebbero per l'infinito vuoto, sparsi qua e là, non sostenuti né mossi da altri corpi né rimbalzi; se poi fosse finito il vuoto, i corpi infiniti non avrebbero dove stare»⁵².

Riprendendo i punti cardine della riflessione di Democrito, Epicuro propone una fisica materialistica e meccanicistica. Tutto ciò che esiste è corpo – d'incorporeo c'è soltanto il vuoto – nulla viene dal nulla e ogni oggetto esistente è composto di corpuscoli indivisibili (atomi) che si muovono nello spazio. Il loro movimento non ubbidisce ad alcun disegno provvidenziale, ad alcun ordine finalistico. Seguace dell'epicureismo è il poeta romano Tito Lucrezio Caro che, nel I secolo a.C., rielabora poeticamente la teoria di Archita con il famoso esempio del gettare una freccia al di là dei confini del mondo:

«Inoltre se vogliamo invece supporre finito tutto lo spazio, se alcuno si spingesse fino alle rive estreme e scagliasse un dardo volante ritieni che questo, vibrato con valide forze, raggiunga il bersaglio e voli oltre lontano oppure che qualcosa gli si opponga e vieti l'andare? Infatti è necessario che tu ammetta e scelga l'una ipotesi o l'altra. Ma entrambe ti precludono ogni via di scampo e ti costringono a riconoscere che l'universo si estende senza alcun termine. Infatti sia che qualcosa si opponga e vieti che il dardo pervenga dove è stato lanciato e raggiunga il bersaglio o vi si infigga, sia che trasvoli oltre, non sarà ugualmente uscito dal limite. T'incalzerò così, e dovunque porrai i margini estremi,

51 *Ibidem.*

52 *Ibidem.*

chiederò: “Che cosa dunque avviene del dardo?”.

Accadrà che in nessun luogo possa fissarsi il confine, e la possibilità della fuga ne protrarrà sempre l’attuarsi»⁵³.

In sintonia con le ipotesi già avanzate da Democrito e da Epicuro, Lucrezio sostiene anch’egli la tesi dell’esistenza di infiniti mondi:

«È necessario per te riconoscere
che esistono altrove nel vuoto altri globi terrestri
e diverse razze di uomini e specie di fiere»⁵⁴.

Essendo gli atomi che costituiscono la materia infiniti, infinite sono anche le loro possibilità di combinazione. E poiché le cose stanno in questo modo, Lucrezio, come i suoi predecessori, ritiene che vi siano infiniti mondi che perpetuamente nascono e perpetuamente muoiono. La teoria di Parmenide sull’universo finito viene confutata anche all’interno della sua stessa scuola. È il suo discepolo, Melisso di Samo⁵⁵, nello scritto in prosa intitolato *Sulla natura* o *Sull’essere*, ad ammettere l’infinità di quest’ultimo concependolo, a differenza del maestro, più secondo la materia che secondo il concetto.

«E poiché, dunque, non si è generato l’universo, è e sempre era e sempre sarà, non ha neppure principio né fine, ma è infinito. [...] Non è infatti possibile che sia sempre ciò che non è tutto» (Melisso, *Sulla natura*, fr. 2)⁵⁶.

«Così, dunque, l’universo è eterno, infinito, uno, tutto uguale. E non può né perdere qualcosa né diventare più grande, né può mutare forma, e non prova dolore, né soffre pena» (Melisso, *Sulla natura*, fr. 7)⁵⁷.

Melisso non condivide, tuttavia, la tesi sulla pluralità dei mondi. Anzi,

53 Lucrezio, *De rerum natura*, cap. I, vv. 968-984, trad. it. di L. Canali, Bur, Milano 2004.

54 *Ivi*, cap. II, vv. 1074-1076.

55 Cfr. R. Vitali, *Melisso di Samo*, Argalia, Urbino 1973.

56 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 553.

57 *Ivi*, p. 557.

egli fa derivare l'unicità dell'universo proprio dalla sua infinità. In base al suo ragionamento, infatti, essendo il cosmo infinito, è necessariamente anche uno: se fossero due, o più, questi costituirebbero dei limiti gli uni in confronto agli altri e, in quanto limitati, non sarebbero più infiniti. Aristotele prova a confutare questo ragionamento di Melisso, riprendendo proprio la tesi di Parmenide:

«Inoltre, come anche Parmenide dice, che cosa vieta che anche il tutto, pur essendo uno e ingenerato, sia, ciononostante, finito e che sia «da ogni parte simile alla massa di ben rotonda sfera di uguale forza dal centro in ogni parte: infatti è necessario che esso non sia in qualche punto più grande e in qualche punto più piccolo»? E, quindi, avendo un centro e delle estremità, ha dei limiti, pur essendo ingenerato. (Aristotele, *Su Melisso*, fr. 5)»⁵⁸.

Singolare, infine, la teoria di Empedocle, secondo il quale «il cosmo è uno, ma non è il Tutto, bensì una piccola parte del Tutto, mentre il resto è materia inerte»⁵⁹.

6. I limiti del tempo: eternità e circolarità

Il problema dell'accettazione dell'infinito a proposito dello spazio fisico non si presenta nel momento in cui a essere senza limiti è il tempo. Se, infatti, nella maggior parte delle teorie cosmologiche dei pensatori antichi prevale l'idea che l'universo sia uno, compiuto e finito (seppur con qualche eccezione), per quanto riguarda l'estensione temporale di quest'ultimo vi è un parere unanime: esso è eterno, imperituro e ingenerato, non ha avuto inizio e non avrà mai una fine. Dal punto di vista della durata, quindi, l'Essere non ha limiti (e non può averne perché altrimenti questo comporterebbe la presenza di un concetto per i Greci inammissibile: il nulla).

Il termine "eternità" è stato utilizzato prevalentemente nel suo primo e più

58 *Ivi*, p. 543.

59 *Ivi*, p. 605.

semplice significato: un'infinita estensione del tempo. Con Parmenide, tuttavia, il senso della parola assume una sfumatura nuova. L'eternità viene a coincidere con l'assoluta atemporalità, cioè una durata scevra da qualsiasi successione temporale. Ciò che è eterno è al di fuori del tempo, è un puro presente, un *νῦν*, che esclude da sé ogni passato e ogni futuro, distinguendosi dal sempre, l'*ἀεί*, che è invece la somma del passato, del presente e del futuro. È sempre Melisso a contraddire la teoria del maestro; egli, infatti, ritiene che l'Essere permanga in una continuità temporale senza alterazione, attraverso una successione senza fine dell'identico.

In un passo del *Timeo*⁶⁰, Platone definisce l'Essere eterno, a differenza delle cose generate che sono nel "divenire": si può evincere il contrasto tra l'Essere eterno che, colto dall'intelligenza e dal ragionamento, non è soggetto alla "generazione" e il "divenire" che non è vero essere, in quanto, generandosi, non permane mai nelle medesime condizioni nel fluire del tempo. Plotino, nelle *Enneadi*⁶¹, riprende il concetto di eternità e insiste sul carattere di simultaneità di quest'ultima, mentre Proclo, nel suo commento al *Timeo*⁶², individua in esso la contrapposizione tra eternità simultanea (*τὸ αἰώνιον*) ed eternità successiva (*τὸ ἀεί τὸ χρονικόν*). Nella prima accezione (eternità simultanea) – sostenuta da Parmenide e da Plotino – l'Essere è inteso come un qualcosa che si dà al di fuori dello scorrere del tempo, in una dimensione di eterna presenza, identico e immobile. Nella seconda accezione (eternità successiva) – sostenuta da Melisso e dalla maggior parte degli autori del suo tempo – l'Essere è eterno ma inserito in una dimensione temporale dove non cessa mai di essere ciò che è. All'interno di questa seconda accezione rientrano anche le teorie, capillarmente diffuse dall'età arcaica all'ellenismo, sull'eterna ciclicità della vita. Già Anassimandro aveva postulato questo aspetto ipotizzando una serie infinita di passaggi dall'infinito ai mondi e poi dai mondi all'infinito.

«Anassimandro non pensò, come Talete, che le cose derivassero da un unico elemento, ma ciascuna dai suoi principi specifici. E ritenne che tali

60 Platone, *Timeo*, 37 e-38 a.

61 Plotino, *Enneadi*, III, 7, 5.

62 Proclo, *Commento al Timeo*, Libro IV, sez. I, II.

principi delle diverse cose fossero infiniti e generassero innumerevoli mondi e quanto in essi viene alla luce, convinto che questi mondi a un certo punto si disgreghino e poi si producano di nuovo, ciascuno per quel che può durare» (Simplicio, *De caelo*, 615, 13)⁶³.

La preoccupazione principale degli autori pre-cristiani è quella di scongiurare la presenza del Non-Essere (è un errore innanzitutto logico ammettere l'esistenza di qualcosa che per definizione non è). Allo stesso tempo, però, bisogna conciliare l'eternità del mondo con i mutamenti che avvengono al suo interno, che talvolta possono essere di natura tale da far credere che il Non-Essere agisca sulle cose (ad esempio tramite la morte dei corpi). L'idea dell'eternità dell'universo viene arricchita allora con quella della sua circolarità temporale, fatta di cicli che si ripetono senza sosta, sempre uguali, in un perenne passaggio da fasi contraddistinte dalla vita e dal limite a fasi contraddistinte dal caos e dall'indeterminatezza. Quest'idea dell'eternità e della circolarità è ben presente nella riflessione di Eraclito, in particolare nel celebre frammento tratto dal suo scritto *Sulla natura*:

«Questo ordine, che è identico per tutte le cose, non lo fece nessuno degli dèi né degli uomini, ma era sempre, è e sarà fuoco eternamente vivo, che secondo misura si accende e secondo misura si spegne (Eraclito, *Sulla natura*, fr. 30)»⁶⁴.

Come testimonia inoltre Ippolito: «Eraclito chiama questo fuoco bisogno e sazietà. [...] Bisogno è la formazione del mondo, sazietà è la sua distruzione col fuoco» (Ippolito, *Refutatio contra omnes haereses*, fr. 65)⁶⁵. Eraclito dice: «il fuoco, sopraggiungendo, giudicherà e condannerà tutte le cose» (Ippolito, *Refutatio contra omnes haereses*, fr. 66)⁶⁶. Nella visione eraclitea del cosmo come energia in perpetua trasformazione, tutto ciò che esiste proviene dal fuoco e ritorna al fuoco, secondo un duplice processo di condensazione e

63 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 189.

64 *Ivi*, p. 349.

65 *Ibidem*.

66 *Ibidem*.

rarefazione che non si esaurisce mai. Il principio razionale che governa questo eterno movimento è ciò che conferisce armonia all'universo, e non risiede nella conciliazione dei contrari – che porterebbe alla fine del mondo – ma nel mantenimento del conflitto.

Empedocle di Agrigento teorizza anch'egli un ciclo cosmico animato da due forze contrapposte: Amore e Odio. Il ciclo si compone di quattro fasi (*Sfero-Cosmos-Caos-Cosmos*) che si ripetono eternamente: quando a dominare è Amore si è nello Sfero, la completa armonia, ma non c'è vita, quando Amore entra in conflitto con Odio si è nel *Cosmos*, dove c'è vita, quando Odio prende il sopravvento su Amore si è nel Caos, la completa disgregazione, dove non c'è vita, quando infine Odio e Amore rientrano in conflitto c'è nuovamente il *Cosmos*, la vita, e così via all'infinito.

Un ultimo esempio eloquente di cosmologia circolare è quello proposto dagli esponenti dello stoicismo. Per i seguaci di Zenone di Cizio, la vita del mondo segue un ciclo rigorosamente necessario e ripetitivo. Quando, dopo un lungo periodo di tempo, detto Grande Anno (corrispondente a 36.000 o 72.000 anni solari), gli astri tornano allo stesso segno e nella stessa posizione in cui erano al principio, accade una conflagrazione e la distruzione di tutti gli esseri (apocatastasi); a questo punto si forma nuovamente lo stesso ordine cosmico che c'era prima, all'interno del quale tornano a verificarsi gli avvenimenti accaduti nel ciclo precedente, senza alcuna modificazione (palingenesi). Questo ciclo si ripete eternamente e non può essere alterato o interrotto poiché altrimenti sarebbe compromesso l'equilibrio dell'ordine razionale del mondo:

«Il mondo è uno, generato e destinato a morte
rimane in un sol luogo, è fatto di quattro elementi.
Conflagrazione cosmica e rigenerazione.
Il mondo come essere animato dotato di sapienza»
(Zenone di Cizio, *Il tutto*)⁶⁷.

⁶⁷ Hans Von Arnim, *Stoici antichi, Tutti i frammenti*, a cura di Roberto Radice, Bompiani, Milano 2002, p. 51.

«E ci sarà un nuovo Socrate e un nuovo Platone e ciascun uomo sarà lo stesso con gli stessi amici e concittadini; le stesse cose si seguiranno, le stesse cose si useranno; allo stesso modo di prima si ricostruirà ogni città, ogni villaggio, ogni territorio. Questo rinnovamento del tutto non avverrà una sola volta, ma più volte: o piuttosto avverrà che le stesse cose si ricostruiscano nella stessa forma all'infinito. (Nemesio, *Stoici antichi*)»⁶⁸.

7. Infinito per grandezza e infinito per divisione

Gli avversari della filosofia eleatica avevano insistito sull'evidenza per cui le cose esistenti sono molteplici e capaci di movimento: un'evidenza che contraddiceva in toto le caratteristiche di unicità e immobilità dell'Essere parmenideo. Contro queste critiche, Zenone di Elea, discepolo di Parmenide, all'inizio del V secolo a.C., scrive un'opera in prosa di cui ci restano solo cinque frammenti. Le sue confutazioni sono suddivisibili in due gruppi: quelle in difesa dell'unicità dell'Essere (o «argomenti contro il molteplice»), e quelle in difesa dell'immobilità dell'Essere (o «argomenti contro il movimento»). Nelle tesi in cui Zenone tenta di dimostrare l'inesistenza del movimento, vengono alla luce una serie di problemi cruciali che i matematici ancora oggi cercano di risolvere. I suoi argomenti, inoltre, possono considerarsi come una delle più antiche applicazioni del metodo di dimostrazione per assurdo: poiché assumere la possibilità del movimento porta a contraddizioni, da ciò viene dedotto (per assurdo, appunto, e non tramite una dimostrazione empirica) che il movimento non esiste.

Gli argomenti di Zenone finiscono per mettere in crisi le nozioni stesse di spazio e tempo. Questi ultimi, infatti, risultano divisibili all'infinito: tra due punti nello spazio si possono sempre trovare infiniti altri punti, e tra due istanti nel tempo si possono sempre trovare infiniti altri istanti. Nella prospettiva di Zenone, lo spazio e il tempo si rivelano paradossali tanto quanto la molteplicità

68 Nemesio, *Stoici antichi*, a cura di M. Isnardi Parente, Utet, Torino 1989, vol. II, p. 892.

e il movimento: da una parte la loro estensione e durata comportano la molteplicità e il movimento, ma la loro infinita divisibilità contraddice la possibilità di questi ultimi. Lo spazio e il tempo, quindi, apparterrebbero anch'essi al mondo illusorio e contraddittorio dell'esperienza sensibile, e non avrebbero nulla a che fare con l'Essere conoscibile mediante la ragione. I tentativi di risolvere questi paradossi sono innumerevoli. Già Diogene il cinico aveva proposto una soluzione ritenendo di confutare gli argomenti semplicemente mettendosi a camminare (*solvitur ambulando*). Tuttavia, in un'ottica parmenidea, i sensi ingannano, di conseguenza non è accettabile una dimostrazione che proviene esclusivamente dall'esperienza. Inoltre, Zenone ragiona per assurdo, la conclusione dei suoi argomenti contraddice sempre le evidenze apportate dall'esperienza sensibile, quindi un tentativo come quello di Diogene non è altro che una conferma delle premesse, e non una soluzione del paradosso. Anche Aristotele, pur ammettendo la divisibilità all'infinito da un punto di vista logico, non accetta però che tale divisibilità sia d'intralcio al moto dei corpi nello spazio.

«L'argomento di Zenone [argomento dello stadio] cade in errore nel ritenere che non sia possibile, in un tempo finito, percorrere spazi infiniti e toccare a uno a uno gli elementi infiniti. [...] Le cose infinite secondo la quantità non è possibile toccarle in un tempo infinito, ma per quelle che sono infinite per divisione è possibile, perché lo stesso tempo è infinito nello stesso modo. Di conseguenza, si può percorrere l'infinito in un tempo finito e non in un tempo infinito, e si potranno toccare gli elementi infiniti in momenti temporali finiti e non in momenti temporali infiniti» (Aristotele, *Fisica*, Z 9. 239 b 9, fr. 25)⁶⁹.

«L'argomento che è detto "Achille" dice che il più lento non sarà mai raggiunto dal più veloce. Infatti, è necessario che l'inseguitore giunga prima al punto da cui è partito colui che fugge, di modo che è necessario che il più lento si trovi sempre un tratto più innanzi. Questo argomento è identico a quello dello stadio e differisce da questo solamente per il fatto che la lunghezza che viene via via

69 H. Diels, W. Kranz, *I presocratici*, op. cit., p. 521.

considerata non viene divisa a metà» (Aristotele, *Fisica*, Z 9. 239 b 14, fr. 26)⁷⁰.

«Il terzo argomento è quello che sostiene che la freccia in movimento sta ferma. Questa tesi deriva dalla supposizione che il tempo sia costituito da istanti: se non si ammette questo il ragionamento non regge. Zenone commette un paralogismo; se, infatti, – egli argomenta – ogni cosa o è in quiete o è in movimento, e nulla si muove quando sia in uno spazio uguale a sé, e poiché ciò che si muove occupa sempre in ogni istante uno spazio uguale a sé, allora la freccia che si muove è immobile» (Aristotele, *Fisica*, Z 9. 239 b 30, fr. 27)⁷¹.

Il punto su cui Aristotele si discosta nettamente da Zenone è il riconoscimento della possibilità, da parte di un corpo, di percorrere una distanza infinitamente divisibile – e non infinita secondo la quantità – in un tempo finito. Questa distinzione che Aristotele compie tra «infinito per quantità», ovvero l'infinitamente grande, e «infinito per divisione», ovvero l'infinitamente divisibile, sarebbe ciò che avrebbe tratto Zenone in inganno, inducendolo ad equiparare l'infinito per divisione (ad es. lo stadio) all'infinito per quantità (una distanza infinitamente grande). Quest'ultimo, ammette Aristotele, è effettivamente impossibile da percorrere in un tempo finito; una distanza infinita per divisione, invece – ovvero una qualsiasi distanza finita – è logicamente e fattivamente percorribile in un tempo finito. L'insieme infinito dei sottointervalli in cui è divisibile una qualsiasi distanza finita ha questa caratteristica rilevante: esso è interamente contenuto in una totalità limitata che può costituire l'oggetto della percezione empirica. Di conseguenza quell'infinità, e solo quella, può considerarsi esauribile entro un intervallo limitato.

Anche Immanuel Kant, nella *Dialettica trascendentale*⁷², ha rilevato una distinzione simile a quella aristotelica: da una parte c'è il *progressus* in infinitum, ovvero l'infinita divisibilità di una quantità empiricamente data

70 *Ivi*, p. 523.

71 *Ibidem*.

72 I. Kant, *Critica della ragion pura*, *Dialettica trascendentale*, II, 2, sez. 9, Adelphi, Milano 2007, pp. 566-569.

(che corrisponde all'infinito per divisione di Aristotele), dall'altra il *progressus in indefinitum*, ovvero l'infinitamente grande (che corrisponde all'infinito per quantità di Aristotele). La differenza tra *progressus in infinitum* e *progressus in indefinitum* è che il primo appartiene sempre, implicitamente, a una forma limitata all'interno della quale può essere rinvenuto (ad esempio un segmento); il secondo, al contrario, non beneficia di una totalità empiricamente intuibile che contiene al suo interno ogni oggetto della serie infinita, ma procede per successive addizioni impedendo all'intuizione di unificarlo in un tutto. Nel *progressus in infinitum*, scrive Kant, gli elementi successivi dell'insieme infinito vanno cercati in un tutto preesistente. Nel *progressus in indefinitum* vanno cercati al di fuori della totalità parziale, sempre finita, che non si giunge mai ad ottenere. Sono entrambi infiniti potenziali, ma il primo ha il privilegio di possedere un limite che lo avvolge, mentre l'altro è un infinito improprio, consistente in una ripetizione illimitata del finito.

Secondo Bertrand Russell, Zenone fonda i suoi argomenti su una concezione metafisica del moto errata. Per stabilire che un oggetto è in movimento è sufficiente dimostrare che all'istante iniziale t esso si trovi nella posizione p , e all'istante finale $t1$ esso si trovi nella posizione $p1$. Lo spostamento da p a $p1$ implica che l'oggetto ha occupato via via tutti i punti associati a ciascun istante dell'intervallo $t-t1$. Non è necessario chiedersi in che modo l'oggetto venga a trovarsi da p a $p1$, ed è totalmente superfluo rilevare che a ogni singolo istante l'oggetto si trovi in uno stato di quiete, poiché la distanza percorsa dimostra da sé che il moto è avvenuto.

La maggior parte delle confutazioni ai paradossi di Zenone invocano il principio del limite e il fatto che, nell'esperienza concreta, quest'ultimo interviene a limitare ciò che il ragionamento concepisce come illimitato. Il fisico e filosofo tedesco Adolf Grünbaum, sul finire degli anni '60 del Novecento, ha dimostrato che l'applicazione della teoria aritmetica dei limiti alla risoluzione degli argomenti di Zenone contro il movimento è giustificata dalla struttura stessa del tempo fisico: una struttura metrica⁷³.

73 Cfr. A. Grünbaum, *Can an infinitude of operations be performed in a finite time?*, in «Brit. J. Phil. Sci.», 20, 1969, pp. 203-218.

La nostra coscienza del tempo ammette un limite minimo di percettibilità, ovvero una soglia al di là della quale gli intervalli temporali svaniscono in una piccolezza inimmaginabile. Se, ad esempio, tentassimo una contemplazione cosciente di tutti gli intervalli infiniti di una qualsiasi successione finita, quest'ultima si trasformerebbe all'improvviso in una serie infinita di atti mentali, la cui durata sarebbe maggiore, in grandezza, della soglia minima di tempo a nostra disposizione. La contemplazione mentale dell'intera successione si risolverebbe, quindi, in un periodo illimitato di tempo, che, per la nostra coscienza, è impossibile. Così, per Grünbaum, gli argomenti di Zenone sono illegittimi in quanto fanno leva su due forme incompatibili del nostro pensiero: la struttura della nostra percezione, che non può non stare al di sopra di una soglia o di un limite minimo, e la struttura infinitamente divisibile di un intervallo, che riesce ad oltrepassare quel limite. Quando noi percorriamo una distanza qualsiasi, non ci mettiamo a contare, uno a uno, i sottointervalli di cui questa è composta ed è assurdo, come aveva già detto Aristotele, ritenere che «ciò che si muove si muova contando»⁷⁴. Attraverso il cosiddetto «passaggio al limite», si evita così il rischio di pensare uno per uno gli intervalli infiniti che sono contenuti all'interno di una distanza finita, cadendo nell'errore di confondere due durate incompatibili⁷⁵.

8. L'uno e la diade indefinita

Platone afferma che i numeri sono forme risultanti da due elementi costitutivi: l'*Uno*, ovvero il principio limitante, e la diade indefinita (*ἀόριστος δυάς*), identica all'*ἀπείρον*, cioè al principio del più e del meno. L'Uno determina il numero intervenendo ad ogni passo dell'infinito – e indefinito – procedimento del contare. L'Uno e la diade indefinita sono i principi primi da cui sgorgano i numeri *in primis* e, successivamente, la molteplicità di tutte le cose. Il numero si pone, quindi, come elemento mediatore tra l'Essere e

⁷⁴ Aristotele, *Fisica*, 263 a – 263 b.

⁷⁵ Cfr. P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, op. cit., pp. 43-44.

tutto ciò che esiste. La luna è il simbolo della diade, il sole dell'Uno, le stelle degli enti matematici, o, come li nomina anche Platone, i 'numeri ideali'. L'Uno è l'unità senza alcuna differenziazione e, come tale, corrisponde a ciò che limita, determina e definisce ciò che è sprovvisto di ordine. La diade è il principio della molteplicità interminata, è la dualità dell'infinitamente piccolo e dell'infinitamente grande. Poiché l'Uno e la diade sono i principi primi di tutto – anche delle stesse idee – possiedono una capacità generativa⁷⁶. Sono eterni e non possono esistere separatamente. Ciò che li fa essere è la loro relazione e la loro interazione. Quest'interazione tra l'Uno e la diade si configura, quindi, come un principio unico, inscindibile, consistente nell'unificazione della diade da parte dell'Uno, nell'assorbimento in se stesso della molteplicità infinita. L'Uno e la diade sono, quindi, una cosa sola, un unico principio generativo all'interno del quale convivono unità e molteplicità. Questo principio risultante dalla relazione tra l'Uno e la diade indefinita è un principio attualmente infinito, compiuto, universale. A differenza di Aristotele, che lo nega con tutte le sue forze, Platone ammette l'esistenza dell'infinito attuale, rintracciandolo nella relazione originaria, ma sempre in atto, tra l'unità e la molteplicità. La diade, se fosse possibile estrarla dall'Uno, sarebbe un infinito potenziale, incompiuto, espandentesi oltre ogni misura. Il principio limitante dell'Uno trasforma, invece, la diade indefinita nell'infinito puro, quello che contempla la misura senza però venirne in alcun modo intaccato rispetto alla sua incommensurabile grandezza. L'infinito attuale – la relazione Uno-diade – a differenza dell'infinito potenziale – la sola diade senza la limitazione prodotta dall'Uno – non può essere né accresciuto né diminuito. In quanto 'attualmente' infinito, non ricade nell'ambito della possibilità (di crescere o decrescere) cui invece appartiene l'indefinito. Immaginiamo una retta che ha un suo punto intermedio, che è l'Uno, e che da un lato tende all'infinitamente grande e dall'altro tende all'infinitamente piccolo. Questa retta non è una retta indefinita ma definita

⁷⁶ Le idee, come Platone specifica più volte, sono ingenerate. Tuttavia, se la relazione tra l'Uno e la diade venisse a mancare (cosa impossibile) queste smetterebbero di esistere. L'impossibilità di questa rottura è quindi la condizione necessaria che determina l'esistenza delle idee e di tutte le cose.

da una serie graduata – e infinita – di valori aritmetico-geometrici successivi. La novità di Platone consiste nel considerare tutti questi valori come “reali”, a differenza, ad esempio, degli esponenti della scuola pitagorica che avevano rinvenuto in questi valori una totale irrazionalità. I numeri irrazionali⁷⁷, per Platone, rientrano a pieno titolo nella realtà e, come tali, egli non li definisce affatto irrazionali bensì “ideali”.

Platone attinge alla “scoperta”⁷⁸ pitagorica dei numeri irrazionali e ne scardina il senso. I numeri ideali platonici non sono naturali ma, allo stesso tempo, sono reali (e quindi assolutamente non irrazionali). Dai numeri ideali, poi, derivano tutte le idee.

Sarà il matematico tedesco Georg Cantor, alla fine dell'Ottocento a dare forza alle intuizioni platoniche e a confutare la tradizionale opinione filosofica secondo la quale il continuo non può essere considerato in senso attuale. Cantor dimostrò, tuttavia, che quest'ultimo non è numerabile, ovvero che non se ne possono contare tutti gli elementi costitutivi, uno per uno, mediante i numeri interi.

La raffinata teoria platonica sull'infinito attuale, l'Uno e la diade indefinita, costituisce un momento di passaggio imprescindibile tra il pensiero antico e quello medievale. L'infinito platonico (ἕν-Uno) inizia a essere distinto dall'indefinito (ἄπειρον o ἄοριστος), e si attualizza in una dimensione che è sì trascendente, ma proprio per questo reale. Anzi, è ancora più reale della realtà concreta, poiché fondamento di quest'ultima. Questa realtà trascendente infinita, assolutamente positiva e assolutamente compiuta,

77 Si tratta di quei numeri non rappresentabili come rapporto tra due numeri interi, non possono quindi in nessun modo essere scritti come sequenza finita di cifre (sono tutti e soli i numeri decimali illimitati non periodici).

78 «La scoperta di grandezze geometriche incommensurabili (i numeri irrazionali) fu attribuita ai pitagorici da Aristotele e la carica di mistero e impenetrabilità che indubbiamente essa portò con sé è in parte rivelata nei *Dialoghi* di Platone. Ma di questa ‘scoperta’ si sa, in realtà, ben poco, ed è certo che i numeri irrazionali erano già noti due o tre secoli prima di Pitagora. Questo problema è reso ancora più complesso dalla loro presenza nei *Śulvasūtra* scritti tra l'800 e il 500 a.C., ove sono descritti procedimenti geometrici per la costruzione di altari destinati ai riti della religione vedica», cfr. P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, op. cit., p. 58.

viene progressivamente ad indentificarsi con l'Assoluto (Dio), in un percorso dialettico che ha senza dubbio in Platone la sua matrice originaria. Mentre l'ἀπείρον continua a mantenere i suoi tratti di incompletezza e negatività, il “nuovo” infinito (Uno-Dio) si configura, all'opposto, come il bene supremo e la suprema perfezione.