



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

DOTTORATO DI RICERCA

Filosofia, Epistemologia e Storia della Cultura

Cycle XXXII

**L'infinito in Aristotele fra fisica, matematica e
metafisica**

Settore scientifico disciplinare di afferenza

M/FIL 07

Presentata da:

Dott.ssa Irene Serra

Coordinatore Dottorato:

Prof.ssa Gabriella Baptist

Tutor:

Prof.ssa Elisabetta Cattanei

Esame finale anno accademico 2018-2019

Tesi discussa nella sessione d'esame giugno-luglio 2020

καλῶς ἔχει συμπεῖθειν ἑαυτὸν τοὺς ἀρχαίους καὶ μάλιστα πατρίους ἡμῶν ἀληθεῖς εἶναι λόγους, ὡς ἔστιν ἀθάνατόν τι καὶ θεῖον τῶν ἐχόντων μὲν κίνησιν, ἐχόντων δὲ τοιαύτην ὥστε μηθὲν εἶναι πέρασ αὐτῆς, ἀλλὰ μᾶλλον ταύτην τῶν ἄλλων πέρασ·τό τε γὰρ πέρασ τῶν περιεχόντων ἐστί, καὶ αὕτη τέλειος οὕσα περιέχει τὰς ἀτελεῖς καὶ τὰς ἐχούσας πέρασ καὶ παῦλαν, αὐτὴ μὲν οὐδεμίαν οὔτ' ἀρχὴν ἔχουσα οὔτε τελευτήν, ἀλλ' ἄπαυστος οὕσα τὸν ἄπειρον χρόνον, τῶν δ' ἄλλων τῶν μὲν αἰτία τῆς ἀρχῆς, τῶν δὲ δεχομένη τὴν παῦλαν.

È bene che ci si persuada intimamente della verità delle antiche dottrine, e soprattutto di quelle dei nostri avi, secondo le quali vi è qualcosa di immortale e di divino fra gli esseri dotati di movimento, e propriamente di un movimento tale da non avere alcun limite, e da costituire piuttosto esso stesso il limite degli altri. Infatti il limite fa parte delle cose che ne comprendono altre, e questo movimento, essendo perfetto comprende i movimenti imperfetti, dotati di un limite e di una conclusione; esso, invece, non ha né inizio né fine, ma è interminabile, per l'infinità del tempo. Per alcuni degli altri movimenti, è la causa che li mette in moto; per altri, il luogo che ne accoglie la conclusione.

(*De Caelo* B 1, 284 a 2-12)

Ringraziamenti

La mia più profonda gratitudine va alla Professoressa Elisabetta Cattanei, per avermi accompagnata e guidata lungo tutto il percorso di formazione accademica con pazienza, dedizione e affetto. A lei devo la mia passione per la filosofia e il pensiero scientifico dell'antichità, e l'amore per l'insegnamento.

Ringrazio, inoltre, il Professor Eli Diamond, che mi ha accolta dall'altra parte dell'oceano, ad Halifax, facendomi respirare un clima umano e familiare, e seguendo il mio lavoro con entusiasmo intellettuale. Grazie anche alla Professoressa Cristina Viano, che mi ha offerto la splendida opportunità di far parte dell'ambiente vivace e internazionale del Centro Léon Robin di Parigi.

Un grazie di cuore a tutti i miei amici in Sardegna, ad Halifax e Parigi, a Chiara e Giulia per avermi supportata attraverso i loro preziosi consigli. Ringrazio Serafina, per esserci sempre, e Michele, perché, sempre, amorevolmente, mi incoraggia e sostiene.

Immensa gratitudine va, infine, ai miei genitori, ai quali dedico questo lavoro, perché senza il loro sostegno niente avrei fatto.

INDICE

SINTESI	9
PARTE PRIMA	13
1 Premessa	15
2 Considerazioni preliminari	19
<i>2.1 I principali modi di esistenza dell'ἄπειρον</i>	<i>19</i>
3 Status Quaestionis	25
<i>3.1 L'infinito aristotelico tra negatività e positività</i>	<i>25</i>
<i>3.2 Sulla nozione di infinito in epoca classica</i>	<i>34</i>
<i>3.3 Il dibattito contemporaneo sull'infinito aristotelico</i>	<i>40</i>
3.3.1 L'infinito a partire dal pensiero: Hintikka	41
3.3.2 L'infinito a partire dal pensiero: Wieland	45
3.3.3 L'infinito a partire dalla realtà naturale: Lear	47
3.3.4 Per una interpretazione bilanciata: Bowin	49
3.3.5 Per una interpretazione bilanciata: Coope	50
4 Nuove prospettive	53
<i>4.1 Il primato "iniziale" della fisica e la dottrina della <i>aphairesis</i></i>	<i>54</i>
<i>4.2 L'unità dell'infinito fra fisico-cosmologia, matematica e metafisica</i>	<i>70</i>
PARTE SECONDA	75
1 Lo spazio dell'infinito nella natura e la costellazione di realtà che esso richiama	77
2 Contro l'idea di un infinito sostanziale: i Pitagorici e Platone	91
3 Infinito e principio	103
4 L'infinito come causa materiale e il suo rapporto con la forma	106

PARTE TERZA	113
1 Aristotele e i suoi Predecessori intorno al dibattito sulla divisibilità e indivisibilità delle grandezze: il caso di Senocrate	115
2 Numerazione e sottrazione: due casi paralleli e inversi	124
3 L'infinito nel suo rapporto con le matematiche	134
PARTE QUARTA	139
1 L'infinito e il cerchio: il moto circolare	141
2 La potenza infinita del primo motore immobile	159
CONCLUSIONI	165
BIBLIOGRAFIA	169

SINTESI

Il libro Γ della *Fisica*, dedicato alla trattazione del movimento e dell'infinito, non ha da sempre ricevuto particolare attenzione da parte degli studiosi. Un sempre più crescente interesse per l'infinito Aristotelico, e quindi per la *Fisica*, si è, invece, avuto soltanto a partire dalla seconda metà del XX secolo, dando avvio ad un acceso dibattito sulla sua natura: l'infinito di Aristotele è una realtà solamente pensata, ristretta alla sfera noetica, oppure è una realtà esterna al pensiero, appartenente alla sfera dell'esperienza? L'infinito aristotelico è pura potenza e negatività, oppure possiamo scorgere nella sua esistenza un certo "atto"?

La prospettiva dalla quale si è scelto di guardare al problema dell'infinito non è, o non è soltanto, una prospettiva ontologica. Piuttosto, si cercherà di mettere in luce come per arrivare a una comprensione adeguata dell'infinito sia necessario tener conto dell'intrecciarsi di problemi di specie diversa: fisico-cosmologica, matematico-geometrica, e anche metafisica.

Tale punto di partenza non deve, però, portarci a pensare che esistano, per il nostro pensatore, tre diversi infiniti, né, tantomeno, tre diverse concezioni di esso, ma un solo e unico infinito: l'infinito presentato in *Phys. Γ* e quello presentato in *Phys. Θ* non sono fra loro in un rapporto di contraddittorietà, ma si completano e si spiegano vicendevolmente.

L'*ἄπειρον* di Aristotele deve, in definitiva, essere concepito come il risultato dell'intreccio delle tre diverse dimensioni teoretiche della fisica, della matematica e della metafisica, le quali stanno fra loro in un rapporto non di netta scissione e separazione, ma in una relazione fluida e interconnessa.

Only recently scholars focus their attention on *Physics' Gamma* - which deals with the treatment of movement and infinity. In the second half of the twentieth century, there has been a growing interest in the Aristotelian infinity, and therefore in *Physics*, which has initiated a heated debate on its nature: is Aristotle's infinity a reality of the noetic sphere, or is it a reality external to thought, belonging to the sphere of experience? Is Aristotelian infinity mere potentiality and negativity, or can we see a certain "actuality" in its existence?

In my investigation, I focus not only on an ontological perspective: rather, I will try to highlight how to achieve an adequate understanding of infinity by taking into account physical-cosmological, mathematical-geometric and also metaphysical problems.

However, this perspective on the problem of infinity does not suggest that for Aristotle there are three different infinities, but one and the same infinite: the infinite presented in *Phys. Γ* and the one presented in *Phys. Θ* are not in a contradictory relationship with each other, but they complete and explain each other.

Finally, Aristotle's *ἄπειρον* must be conceived as the result of the intertwining of the three different theoretical dimensions of physics, mathematics and metaphysics, all of which are not in a relationship of strong separation, but in a fluid and interconnected relationship.

PARTE PRIMA

Quadro introduttivo e metodologico

*προσῆκον ἂν εἴη τὸν περὶ φύσεως πραγματευόμενον
θεωρῆσαι περὶ ἀπείρου, εἰ ἔστιν ἢ μή, καὶ εἰ ἔστιν, τί ἔστιν.*

*è bene che il fisico si occupi dell'infinito: se esiste o non
esiste e, se esiste, che cosa effettivamente esso sia.*

(Phys. Γ 4, 202 b 34-36)

CAPITOLO PRIMO

PREMESSA

Lo studio e il desiderio di penetrare il significato dell'infinito nel pensiero filosofico di Aristotele ha accompagnato e scandito il mio percorso di formazione accademica sin dal primo lavoro di tesi triennale, intitolato *L'infinito nella Fisica di Aristotele: un inizio di ricerca*, in cui per la prima volta, forse anche in maniera un po' ingenua, mi sono confrontata con la lettura e la comprensione della *Fisica* di Aristotele, toccando con mano la complessità di queste pagine e dei temi trattati, e al contempo la loro bellezza, il loro fascino.

Così, è nata l'idea di dedicare il lavoro di tesi magistrale - dal titolo *Movimento, infinito, continuo: il libro Γ della Fisica* - al commento di alcune parti del libro Γ della Fisica, con la speranza di fare luce sulla trattazione dell'*ἄπειρον*, considerandola nel suo robusto intreccio con il problema della *κίνησις*, alla quale sono dedicati i capitoli 1-3 del libro in questione. Tale lavoro di tesi ha determinato alcune piccole conquiste sia sul piano squisitamente metodologico, sia sul piano contenutistico, delle "scoperte" filosofiche.

Innanzitutto, la forte consapevolezza che uno dei modi più efficaci per penetrare la complessità di queste pagine della *Fisica* fosse quello di uno stretto contatto con il testo aristotelico in abbinamento, soprattutto, al contributo dei commentatori antichi e moderni, alle principali e più recenti traduzioni pubblicate e, infine, a una letteratura secondaria mirata¹. Comprendere la filosofia di Aristotele e il suo particolare modo di argomentare richiede un necessario ed

¹ La bibliografia sul pensiero aristotelico e sulla *Fisica* è sterminata e conosce una crescita esponenziale; nel caso del presente lavoro si è ritenuto opportuno fare una selezione delle opere e degli studi non soltanto in relazione alla questione dell'infinito, il quale resta il tema principale, ma anche in relazione ai vari problemi che esso richiama, ad esempio il movimento, naturale e celeste, il continuo e le realtà matematiche.

inevitabile confronto con la stratificazione delle diverse, e talvolta contrastanti, interpretazioni che sono state date. Tuttavia, tali esegesi non costituiscono né il punto di partenza, né il punto di arrivo; a costituire il nostro punto di partenza e di arrivo è, piuttosto, sempre il testo aristotelico. Commento, quindi, come modalità di accesso privilegiata alla comprensione del pensiero di Aristotele, in grado di restituirne un significato il più possibile fedele ed autentico.

In secondo luogo, l'idea che il libro Γ in generale e la trattazione dell'infinito in particolare, non si risolvesse in una indagine chiusa e marginale, ma costituisse la porta di accesso a una parte importante della filosofia Aristotelica, nel suo rapporto con le tesi dei Predecessori e di Platone. Ben presto, mi resi conto che condurre un'indagine sull'infinito significava inserirlo in un contesto più ampio di relazioni e intrecci con altre realtà, non solamente fisiche, la potenza, la materia, il movimento, i corpi; ma anche quantitative e matematiche, il numero e le grandezze, le figure geometriche; e, infine, metafisiche, l'atto e la forma, il divino.

Ed è proprio a partire da questo studio che è scaturita la necessità di penetrare il significato di altre pagine della *Fisica* e del *Corpus Aristotelicum*, e quindi il desiderio di ricercare qualcosa di nuovo, qualcosa che ancora, nella comprensione di questa realtà, rimaneva celato, nascosto.

Questo bisogno ha reso necessario, in un primo momento del lavoro di ricerca, un'indagine di tipo lessicografico, condotta, prima, attraverso l'uso di strumenti classici, come l'*Index Aristotelicus* del Bonitz (1879) e il *Lexicon* di Radice (2005), e, poi, attraverso l'uso di strumenti digitali come il *Thesaurus Linguae Graecae* (TLG). Grazie ad un'analisi di tutte le occorrenze dei termini greci *apeiron* e *peras* non solo nella *Fisica*, ma anche in altre opere del *Corpus Aristotelicum*, specialmente quelle fisico-cosmologiche, ho potuto constatare che il vero cuore della trattazione aristotelica dell'infinito è e resta la *Fisica*.

Di conseguenza, si è reso necessario interrogarsi su quale fosse il campo di indagine adatto alla comprensione dell'infinito: se, da sola, la fisica bastasse ad afferrarne il significato, la natura, il ruolo.

L'intento generale del lavoro di ricerca che presento si pone, allora, come principale obiettivo quello di far vedere, attraverso una selezione di passi – tratta

da una collezione ben più ampia – come, nella trattazione dell'infinito intervengano, intrecciandosi costantemente, in maniera più o meno velata, tramite cenni espliciti o impliciti, non soltanto la scienza fisica, ma anche quella matematica e metafisica.

Ecco che si renderà chiaro in che senso la realtà dell'infinito, la cui importanza all'interno del panorama degli studi Aristotelici non è mai stata fortemente evidente e scontata, diviene la *chiave di spiegazione* e la *porta di ingresso* verso una parte importante del pensiero filosofico e scientifico del nostro pensatore.

CAPITOLO SECONDO

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

1. *I principali modi di esistenza dell'ἄπειρον*

Phys. Γ 4-8: è questo il cuore della trattazione aristotelica dell'infinito², il punto di partenza obbligato con il quale deve fare i conti chiunque voglia provare a comprendere il significato di questa realtà aporetica e complessa, che genera non poche difficoltà, e della quale non è semplice chiarirne l'esistenza e il significato.

Ripercorriamo, ora, in via preliminare e propedeutica alla lettura del presente lavoro di ricerca, i tratti nodali che caratterizzano l'infinito, tenendo presente che l'analisi di Aristotele è volta a conciliare l'esistenza di una realtà infinita con l'esistenza di un cosmo finito e limitato, evitando contraddizioni e il generarsi di insanabili aporie. Occorre, cioè, a suo avviso, teorizzare un infinito che «in un certo modo esiste e in un certo modo no»³.

Ora, in quale modo l'infinito non esiste è facilmente immaginabile: l'infinito non è sostanza in senso pieno, non è realtà in atto né è in alcun modo attuabile⁴. Non ci resta, dunque, che presentare in maniera veloce e sintetica ciò che ci siamo proposti di analizzare in maniera più analitica e approfondita nel corso del commento a questi capitoli.

² A questa trattazione si accompagna quella in *DC A 5-7*, incentrata però prevalentemente sul tema del rapporto tra infinito e cosmo finito, di cui nella *Phys.* si tratta invece in un solo capitolo: il quinto.

³ Cfr. *Phys.* Γ 6, 206 a 13 e s. Cito da Radice R., *Aristotele, Fisica*, introduzione, traduzione, note e apparati a cura di R. R., appendice bibliografica e lessicografica a cura di L. Palpacelli, Bompiani, Milano 2011 (qui e di seguito le citazioni sono tratte dalla medesima edizione italiana).

⁴ Sono principalmente i capp. 4 e 5 del libro in questione il luogo in cui Aristotele, in aperta polemica con Platone e i Pitagorici, nega all'infinito la possibilità di essere realtà in senso pieno, realtà sostanziale e in atto.

L'infinito potenziale. – Uno dei principali modi in cui l'infinito deve essere concepito è il suo darsi come realtà in potenza. Occorre, però, penetrare il senso di questo “essere in potenza” che concerne l'infinito, in quanto questo «non deve essere inteso come se <l'espressione> “è possibile che questa statua sia” significasse che la statua <prima o poi> sarà”, quasi che l'infinito possa essere in atto»⁵. La potenzialità che caratterizza l'*ἄπειρον* non è una potenzialità che rimanda ad un atto finito e compiuto, ma una potenzialità destinata a rimanere tale. Queste, dunque, le prime considerazioni dell'indagine aristotelica vera e propria sull'infinito⁶.

L'infinito attuale. – Non solo all'infinito spetta un “essere in potenza” da intendersi in senso diverso rispetto al modo standard e consueto di intendere la *δύναμις*, ma questo vale anche per il suo “essere in atto”. Ci troviamo di fronte ad una precisazione riguardo al fondamentale modo in cui l'infinito deve essere inteso: il modo di essere dell'infinito non prevede soltanto un'esistenza potenziale, ma anche attuale:

«ἀλλ' ἐπεὶ πολλαχῶς τὸ εἶναι, ὥσπερ ἡ ἡμέρα ἔστι καὶ ὁ ἀγὼν τῷ ἀεὶ ἄλλο καὶ ἄλλο γίνεσθαι, οὕτω καὶ τὸ ἄπειρον (καὶ γὰρ ἐπὶ τούτων ἔστι καὶ δυνάμει καὶ ἐνεργείᾳ· Ὀλύμπια γὰρ ἔστι καὶ τῷ δύνασθαι τὸν ἀγῶνα γίνεσθαι καὶ τῷ γίνεσθαι)». (*Phys.* Γ 6, 206 a 21-25).

«Siccome l'essere si dice in molti modi, l'infinito esisterà <anche> alla maniera del giorno o della gara, cioè nel <poter> evolvere diventando sempre diversi (effettivamente, per quanto riguarda tali realtà, esse possono essere sia in potenza sia in atto: esistono le Olimpiadi, tanto perché è possibile che la gara si svolga, quanto perché si sta attualmente svolgendo)».

⁵ *Phys.* Γ 6, 206 a 18-20.

⁶ L'indagine vera e propria sull'infinito, intesa come *pars construens*, si svolge in *Phys.* Γ 6 e 7.

Vi è dunque per Aristotele la possibilità di attribuire all'infinito un'esistenza attuale: l'atto che concerne l'*ἄπειρον* è il suo permanere come potenza, il suo mantenersi come realtà processuale, al quale non è in alcun modo dato di raggiungere un traguardo, un limite.

L'infinito negativo. – Lungi dall'essere una realtà di cui è possibile predicare la perfezione, la compiutezza e l'integrità, l'infinito è definito da Aristotele come «ciò oltre il quale esiste sempre qualcosa»⁷. Occorrerà, capire, dunque, se questo è davvero il caso, come mette in luce Lear, di una rivoluzione, volta a spodestare l'infinito dalla sua posizione di grandezza e maestà⁸: l'infinito risulta essere una realtà incompiuta ed incompleta, «è l'intero in potenza (ma non in atto)»⁹.

L'infinito nelle grandezze e nei numeri: due casi paralleli e inversi. – Ora, queste caratteristiche essenziali dell'infinito si manifestano in primo luogo nelle quantità: sia nelle grandezze che nei numeri si verifica la possibilità di un infinito potenziale, di un infinito processo in cui mai si esaurisce la possibilità di un "oltre", di un "di più".

Ma, a questo punto, è rintracciabile in Aristotele una divergenza di pensiero che probabilmente affonda le sue radici nella scoperta dell'incommensurabilità¹⁰: il modo in cui l'infinito si applica alle quantità continue e a quelle discontinue, discrete, è diverso, opposto¹¹. Pertanto, se nel caso delle grandezze è possibile andare indefinitamente oltre unicamente nella direzione di un "di meno"¹², attraverso un processo di divisione o sottrazione, nel

⁷ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a e s.

⁸ A mettere in luce questo fatto è Lear (1979-1980: 200).

⁹ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a 20.

¹⁰ Cfr. *infra*, cap. 4, n. 241.

¹¹ Cfr. *Phys.* Γ 7, 207 a 33- 207 b 5.

¹² Cfr. *Phys.* Γ 7, 207 a 15-20

caso del numero è possibile che si dia un processo all'infinito soltanto nella direzione di un "di più"¹³, attraverso un processo di numerazione, ma non in quella di un "di meno", dal momento che l'unità è un indivisibile oltre il quale non si può procedere. Tale processo di enumerazione, sembrerebbe, inoltre, essere una diretta conseguenza del processo di infinita divisione che riguarda le grandezze, poiché deve potersi dare la possibilità di numerare le infinite parti a cui il processo di divisione dà luogo¹⁴.

L'infinito materiale. – Poiché la caratteristica principale dell'infinito è quella di essere una realtà in potenza, esso viene esplicitamente accostato da Aristotele alla materia, vale a dire all'indefinitezza¹⁵, all'inconoscibilità¹⁶, alla parzialità¹⁷: l'infinito non è ciò che contiene, ma ciò che è contenuto¹⁸. Sarà da capire, però, se l'infinito esclude totalmente qualsiasi tipo di esistenza formale, dal momento che in Aristotele la materia non si trova mai completamente scissa dalla forma, ma ad essa sempre si richiama.

In particolare, comunque, l'essere materia dell'infinito ci porta ad interrogarci su quale sia lo statuto ontologico che concerne questa realtà: «e poi in quale modo sarà? Come sostanza, o come accidente in sé per una qualche natura?»¹⁹.

L'infinito come συμβεβηκός καθ'αυτό dei corpi fisici – Nel delineare il particolare tipo di esistenza che riguarda l'infinito Aristotele si dimostra in egual

¹³ Cfr. *Phys.* Γ 7, 207 a 5-11.

¹⁴ Cfr. *Phys.* Γ 6, 206 b 3-27.

¹⁵ Cfr. *Phys.* Γ 6, 206 a 29 e s.

¹⁶ Cfr. *Phys.* A 4, 187 b 7 e s.; Γ 6, 207 a 24.

¹⁷ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a 25 e s.

¹⁸ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a 23 e s.

¹⁹ Cfr. *Phys.* Γ 4, 203 b 32-34.

misura anti-platonico e anti-pitagorico²⁰: l'*ἄπειρον* non è una realtà sostanziale e separata né intelligibile, né intrinseca alla realtà fisica. Piuttosto, l'infinito sembrerebbe essere una proprietà reale del numero e della grandezza²¹, i quali a loro volta risultano essere proprietà reali del corpo fisico²². L'infinito, come le altre entità matematiche è, allora, fortemente ancorato, agganciato al corpo fisico e alla natura.

Ma cos'è che rende speciale questa realtà? Cosa la rende diversa da un qualsiasi altro corpo percepito ed esperito? L'infinito, al pari delle altre quantità matematiche, non è una realtà che si offre al pensiero umano in maniera immediata, intuitiva, ma è una realtà *ἐξ ἀφαιρέσεως*, cioè «per astrazione»²³, che per poter essere (ri)conosciuta richiede una capacità noetica di sottrazione, di spogliazione da tutte le altre proprietà del corpo fisico sul quale tale capacità si basa.

Di tale questione problematica si dirà meglio nelle parti centrali del lavoro, per ora basti tener fermo che il punto di partenza per la comprensione dell'infinito è la realtà naturale e il corpo fisico.

²⁰ Cfr. *Phys.* Γ 4, 203 a 4-15.

²¹ Cfr. *Phys.* Γ 5, 204 a 18-19.

²² Cfr. ad esempio *Phys.* B 2, 193 b 24-35.

²³ Cfr. *Metaph.* K 3, 1061 a 28-29; M 2, 1077 b 9-10.

CAPITOLO TERZO

STATUS QUAESTIONIS²⁴

1. *L'infinito aristotelico tra negatività e positività.*

In apertura del primo libro del *De Generatione Animalium* Aristotele, nel presentare i diversi casi in cui gli animali danno vita ad altri animali, spiega come anche nel caso della generazione degli animali che non provengono dall'unione dei due sessi, maschio e femmina, ma dal decadimento della materia, la progenie che risulta dalla loro unione sarà uguale ai genitori e non diversa da essi²⁵, dal momento che questo innescherebbe un processo all'infinito (*εἰς ἄπειρον*) in cui a generarsi sarebbe un animale di volta in volta diverso, «ma –ci avverte il Filosofo– la natura evita (*φεύγει*) l'infinito, perchè l'infinito è incompiuto (*ἄτελές*), e la

²⁴ Come lo stesso Aristotele asserisce in apertura di *Phys. Γ* la questione dell'infinito è strettamente intrecciata a quella di altre realtà portanti della fisica, che si richiamano e si spiegano vicendevolmente. Infatti, «sembra proprio che il movimento si applichi alle realtà continue (*δοκεῖ δ' ἡ κίνησις εἶναι τῶν συνεχῶν*), e nel continuo emerge in primo piano l'infinito (*τὸ δ' ἄπειρον ἐμφαίνεται πρῶτον ἐν τῷ συνεχεῖ*), tanto è vero che chi si propone di definire il continuo prima o poi e non di rado, si trova a far uso del concetto di infinito (*τῷ λόγῳ τῷ τοῦ ἀπείρου*), come se il continuo fosse ciò che è divisibile senza fine (*ὡς τὸ εἰς ἄπειρον διαιρετὸν συνεχὲς ὄν*). Ma questo non è sufficiente, perché il movimento sarebbe impossibile senza il luogo (*τόπου*), il vuoto (*κενοῦ*) e il tempo (*χρόνου*)» (*Phys. Γ* 1, 200 b 16-21). Tuttavia, nonostante questa forte consapevolezza, ai fini della ricostruzione del presente *status quaestionis*, si è scelto di prendere in stretto esame soltanto gli studi sulla nascita e la storia della nozione di infinito in età classica e il dibattito contemporaneo intorno all'infinito aristotelico. Includere ciascuna delle discussioni condotte dagli studiosi intorno a tutte le questioni che gravitano intorno alla trattazione aristotelica dell'infinito, infatti, costituirebbe un'impresa titanica, che rischia di non essere sufficientemente esaustiva e precisa.

²⁵ È questo il caso degli insetti che danno vita alle larve, i quali, per Aristotele, costituiscono un mondo a parte rispetto a tutti quegli animali che si muovono camminando, nuotando o volando. Cfr. a questo proposito *GA* II 1, 732 a 25; III, 9 758 b 6.

natura ricerca sempre un compimento (*φύσις ἀεὶ ζητεῖ τέλος*)»²⁶. E ancora, nel libro *Alpha elatton* della *Metafisica*, dedicato alla dimostrazione di un'esistenza finita di cause, Aristotele asserisce con fermezza che «coloro che pongono il processo all'infinito non si accorgono di sopprimere la realtà del bene (*ἀλλ'οἱ τὸ ἄπειρον ποιοῦντες λανθάνουσιν ἐξαιροῦντες τὴν τοῦ ἀγαθοῦ φύσιν*). Tuttavia, nessuno incomincerebbe a far nulla se non dovesse pervenire ad un termine (*πέρας*)»²⁷.

Che il pensiero aristotelico intorno all'*ἄπειρον* sia pervaso, in parte, da una certa negatività risulta, dunque, alla luce di questi e di altri passi²⁸, innegabile. Eppure, liquidare il significato dell'infinito nel *Corpus Aristotelicum* come mera negatività, quasi si trattasse esclusivamente di una presenza scomoda da cui prendere le distanze e rifuggire, appare eccessivo e fuorviante in vista di una ricostruzione di esso che sia il più possibile fedele, autentica e ampia, capace di restituire un'esegesi non parziale, ma a tutto tondo.

²⁶ GA I 1, 715 b 12-16. Qui e di seguito, se non diversamente esplicitato, cito da tale edizione... Diego Lanza.

²⁷ *Metaph.* α 2, 994 b 12-14. Qui e di seguito, se non diversamente esplicitato, cito da Aristotele, *Metafisica*, introduzione, traduzione e commentario a cura di G. Reale, Bompiani, Milano, 2004, 2009². Corsivo mio: la scelta di Reale di tradurre τὸ ἄπειρον con “il processo all'infinito” è dovuta a ragioni di contesto, dal momento che Aristotele dedica il capitolo alla dimostrazione dell'impossibilità di una serie infinita di cause finali e formali. Si potrebbe, però, anche tradurre come fa Berti (2017) «ma coloro che pongono l'infinito non si accorgono che eliminano la natura del bene (eppure nessuno intraprenderebbe nessuna azione, se non intendesse pervenire ad un termine)», lasciando intendere che l'infinito a cui accenna qui il nostro Filosofo non sia per forza da intendersi nell'ordine della causalità, ma più in generale nella sua dimensione fisica, numerica e geometrica. Sarà dunque da capire se e in che senso l'infinito per Aristotele sopprime la natura del bene.

²⁸ Uno dei passi centrali a cui fare riferimento per comprendere in che senso Aristotele parli dell'infinito in senso negativo è senz'altro *Phys.* Γ 6, 206 b 36-207 a 10 in cui si legge che l'infinito «non è ciò al di fuori del quale nulla esiste, ma ciò oltre il quale esiste sempre qualcosa». A rafforzare questa valenza negativa dell'infinito vi è poi la stessa etimologia del termine greco ἄπειρον. Come rileva efficacemente Zellini (2006: 12) ἄπειρον in greco «vuol dire letteralmente «senza limiti» (limite in greco era πέρας) e quindi «illimitato»». Ora, proprio l'etimologia della parola ha portato Zellini (*ibid.*:14) e altri studiosi ad esprimersi a favore del termine “illimitato”, piuttosto che di quello di “infinito”; si veda ad esempio Ugaglia (2012: 23). Per quanto riguarda il presente lavoro, mi avvarrò indistintamente dei due termini illimitato e infinito.

Lo stesso Aristotele, infatti, in *Phys.* Γ 4, capitolo che fa da introduzione alla trattazione dell'infinito, ricava cinque ragioni per cui occorre credere all'esistenza dell'infinito:

«τοῦ δ' εἶναι τι ἄπειρον ἢ πίστις ἐκ πέντε μάλιστα ἂν συμβαίνοι σκοποῦσιν, ἕκ τε τοῦ χρόνου (οὗτος γὰρ ἄπειρος) καὶ ἐκ τῆς ἐν τοῖς μεγέθεσι διαιρέσεως (χρῶνται γὰρ καὶ οἱ μαθηματικοὶ τῷ ἀπείρῳ). ἔτι τῷ οὕτως ἂν μόνως μὴ ὑπολείπειν γένεσιν καὶ φθοράν, εἰ ἄπειρον εἶη ὅθεν ἀφαιρεῖται τὸ γιγνόμενον· ἔτι τῷ τὸ πεπερασμένον ἀεὶ πρὸς τι περαίνειν, ὥστε ἀνάγκη μηδὲν εἶναι πέρασ, εἰ ἀεὶ περαίνειν ἀνάγκη ἕτερον πρὸς ἕτερον. μάλιστα δὲ καὶ κυριώτατον, ὃ τὴν κοινὴν ποιεῖ ἀπορίαν πᾶσι· διὰ γὰρ τὸ ἐν τῇ νοήσει μὴ ὑπολείπειν καὶ ὁ ἀριθμὸς δοκεῖ ἄπειρος εἶναι». (*Phys.* Γ 4, 203 b 15-26).

«Chi fa ricerca può maturare la convinzione che esista qualcosa di infinito a partire da cinque principi: 1) dal tempo, in quanto è infinito; 2) dalla divisione nell'ambito delle grandezze (non per niente i matematici fanno uso dell'infinito); 3) inoltre dal fatto che solo grazie all'infinito – e precisamente ammettendo che esso è il luogo da cui si separa ciò che si genera – si riesce a dare una spiegazione completa della generazione e della corruzione. 4) E poi ogni ente limitato è tale sempre in rapporto a qualcosa, cosicché necessariamente non ci sarebbe un limite <definitivo>, se ogni volta ci fosse bisogno di un'altra cosa per fare da limite ad un'altra cosa. 5) Ma questo è il maggiore e più forte motivo che rende <quello dell'infinito> un problema comune a tutti i filosofi: è perché non si lascia alcun limite al pensiero, che anche il numero sembra essere infinito e altrettanto dicasi delle grandezze matematiche e di quella parte che sta oltre il cielo. E se questa è infinita, anche, la realtà corporea risulterebbe esserlo e altresì i mondi».

- 1) Tra le opinioni condivise e accettate²⁹ spicca innanzitutto l'infinità del tempo, il quale, diversamente dalle altre realtà, gode di un'illimitatezza

²⁹ Le cinque prove sull'esistenza dell'infinito che il Filosofo qui presenta non sono di natura teoretica, ma storica: si tratta di opinioni condivise e accettate nel corso della storia del pensiero

speciale, peculiare: se, infatti, «tutto ciò che è infinito è tale o per aggiunta o per divisione», nel caso del tempo l'infinità è tale «per l'una e l'altra insieme»³⁰.

- 2) In secondo luogo, l'esistenza dell'infinità si manifesta nella divisione delle grandezze, e questo, ci avverte Aristotele, risulta evidente dal fatto che i matematici³¹, quando si confrontano con esse, si servono dell'infinito.

umano. In particolare Heath (1949: 103), a proposito della prima prova sul tempo, cita un'argomentazione di tipo logico proposta da Simplicio (466, 13 e ss.): se il tempo non fosse infinito, allora ci dovrebbe essere un momento in cui non c'era ancora il tempo e un momento in cui non ci sarà più; ma poiché "era" e "sarà" sono ugualmente parti di tempo ciò significa che anche quando il tempo non ci sarebbe dovuto essere, c'era comunque. Di conseguenza, il tempo è sempre e, perciò, si può anche dire che è infinito.

³⁰ Cfr. *Phys.* Γ 4, 204 a 6 e s.. Sul tempo inteso come realtà non lineare, unidimensionale, così come è recepita nei giorni nostri, ma ciclica si veda Mondolfo (1956: 59-67). Ecco come Mondolfo (*ibid.*, 60-62) chiarisce questa concezione in una pagina che mette conto riportare: «questa idea della ciclicità, appunto, mentre può sembrare che circoscriva in limite nettamente definito il corso del tempo, viene a costituire (secondo un'osservazione ripetutamente espressa da Aristotele) la forma più tipica, forse, della concezione della sua infinità, in quanto idea di processo eterno, che non ha principio né fine. La rappresentazione della infinità, più familiare alla mente moderna (e non ignota certo neppure al pensiero greco), è senza dubbio quella che si basa sull'idea della unidimensionalità del tempo, contrapposta alla tridimensionalità dello spazio, e raffigurata per ciò come una retta, che dal punto intermedio del presente si diriga da una parte nella direzione del passato e dall'altra nella direzione del futuro. L'infinità del tempo viene quindi rappresentata dall'illimitato prolungamento della retta medesima in entrambi i sensi. [...] Ma indubbiamente l'idea dell'infinità assumeva più vigoroso carattere di necessità logica nel venir rappresentata in una forma geometrica, che per se stessa rendesse contraddittoria e inammissibile la determinazione di un limite iniziale o finale. E questa rappresentazione, la cui traccia rimane tuttora evidente nella espressione sempre corrente o consueta dell'«infinito volgere del tempo», o «eterno ciclo del tempo», era quella sottofigura di circolo: e precisamente per via della tipica concezione del tempo come ciclo, una larga corrente del pensiero greco veniva – dagli Orfici in poi – ad affermarne l'infinità. Il circolo, infatti, è caratterizzato dal ritorno sopra se stesso, che non solo congiunge il termine con l'inizio, ma viene anzi a costituire la negazione di ogni principio e di ogni fine, perché in esso qualsiasi ipotetico principio può essere considerato come fine e qualsiasi fine come principio; per modo che da ogni punto il movimento, sia retrogrado sia progressivo, può essere proseguito senza termine mai. Ora i Greci erano perfettamente consapevoli di questa infinità del circolo, e, quindi, del movimento e del tempo che sotto tale forma vengano rappresentati». A questo proposito si veda anche (*ibid.*, 119-139).

³¹ Ci troviamo di fronte ad un riferimento diretto ed esplicito al mondo delle matematiche; tuttavia, non è altrettanto chiaro a quali matematici il Filosofo faccia qui riferimento, quali procedure abbia in mente. Si tratta di ricostruire la fisionomia del suo pensiero, di comprendere chi sono i suoi interlocutori e cosa sostengono: si tratta di capire, in definitiva, quale sia il retroterra scientifico e culturale delle sue considerazioni, quale il background a partire dal quale egli imposta le sue riflessioni e argomentazioni problematiche. Con ogni probabilità, il procedimento al quale Aristotele starebbe alludendo qui è quello della sottrazione reciproca e ripetuta di un segmento più

- 3) Un'ulteriore prova dell'esistenza dell'infinità sarebbe il ciclico presentarsi della generazione e della corruzione, le quali, secondo alcuni³², trarrebbero

corto rispetto ad un segmento più lungo al quale i matematici dell'epoca ricorrevano ogni qual volta intendessero stabilire con esattezza il preciso rapporto che sussiste tra due segmenti. Tale procedimento si presenta in due diverse forme a seconda che il rapporto tra i due segmenti misurati sia razionale o meno: in un caso, quello di due grandezze tra loro commensurabili, la sottrazione reciproca e ripetuta dei due segmenti giunge ad un termine, arrestando il processo; mentre nell'altro caso, quello di due grandezze tra loro incommensurabili, la sottrazione può proseguire all'infinito generando di volta in volta un resto da sottrarsi al segmento più lungo. Che l'infinità sia connessa a questo secondo e ultimo caso è evidente, palese, ma non è soltanto questo l'aspetto che, adesso, richiede di essere considerato. Da notare è, infatti, il tipo di infinità a cui tale procedimento dà luogo: non un infinito sostanziale o separato, ma un infinito che si manifesta per gradi, un infinito processuale, come Aristotele ci abituerà a concepirlo a partire da *Phys.* Γ 6. Per maggiori chiarimenti sul processo di sottrazione reciproca e ripetuta, sulle sue origini e sviluppi rimandiamo a Von Fritz (1988: 60-68); ma su questo argomento si vedano anche Fowler (1981); Cattanei (1996: 103-107), (2003: 500-504); Mondolfo (1956: 237-249, 251-261); Zellini (2006: 34-37). Si tratta di una pratica matematica che porta testimonianza degli sforzi che il pensiero umano dell'epoca (VI- V sec. A. C.) conduceva verso l'esattezza scientifica: una tecnica che costituisce un momento chiave all'interno della comprensione del fermento culturale e scientifico, e precisamente matematico, che si ebbe in epoca classica a partire dalle riflessioni dei Pitagorici. È attorno a questa pratica e alla conseguente, eclatante, scoperta dell'incommensurabilità e dell'irrazionale, dell'*alogos*, che si intrecciano, infatti, crisi, momenti di rottura sia all'interno delle stesse matematiche, come ad esempio la scissione tra aritmetica e geometria, sia tra scienze matematiche e filosofiche: «con la scoperta dell'irrazionale, la matematica inizia a provocare la filosofia, ponendo in crisi il loro connubio e insinuando una scissione in se stessa. Ancora prima, però, se non contemporaneamente, pure la filosofia provoca la matematica, producendo i medesimi risultati. Zenone di Elea, il cui *floruit* si colloca a metà del V secolo, si guadagnò, con i suoi paradossi sul movimento e sulla molteplicità, il titolo di «inventore della dialettica». Ma gli stessi paradossi mostrano la contraddittorietà della concezione, secondo la quale lo spazio e il tempo consistono di punti e di istanti analoghi alle molteplici unità che formano i numeri interi positivi, la molteplicità dei quali è assunta come originaria». Se nulla è molteplice, come Zenone dimostra per assurdo, nulla è numero. E se lo spazio e il tempo non sono grandezze discrete, non possono essere rappresentate per mezzo dei numeri: «sembra che fosse la geometria, piuttosto che il numero, a governare il mondo». Ancorché grave, la crisi sollevata all'interno della matematica e nelle relazioni fra matematica e filosofia dalla scoperta dell'irrazionale e dai paradossi di Zenone non comporta affatto una rottura immediata della stretta convivenza dell'una con l'altra»: Cattanei (1996: 5). Inoltre, sul rapporto tra matematica e filosofia si veda l'importante saggio di Knorr (1982: 112-145). In particolare, contrariamente a quanto sostengono la maggior parte degli studiosi, Knorr (*ibid.*, 112) afferma che non sono le matematiche a trarre spunto dalla filosofia nel loro sviluppo, e neppure si tratta di una influenza reciproca: «the mathematical studies were atonomous, almost completely so, while the philosophical debite, developing within their own tradition, frequently drew support and clarification from mathematical work».

³² Ross (1955: 547) sostiene che l'interlocutore di Aristotele, che si nasconde dietro a queste righe potrebbe essere Anassimandro: DK 12 B 1. Ugaglia (2012: 137) sostiene che oltre ad Anassimandro, il quale resta il riferimento principale, il Filosofo potrebbe qui alludere anche a Melisso: DK 30 B 7.

la loro perpetua esistenza da una sorta di sorgente infinita, ἀρχή di tutti gli esseri e della natura.

- 4) Inoltre, anche dal fatto che per ogni corpo non esiste un limite definitivo, ma un limite sempre ulteriore si ricava la convinzione che l'infinito debba in qualche modo esistere.
- 5) Infine, Aristotele presenta il motivo più forte e importante che avrebbe portato tutti i filosofi a credere nell'esistenza dell'infinito: i poteri del nostro pensiero, i quali si manifestano in tre diversi casi: il numero, le grandezze e ciò che risiede al di là del cielo, ovvero il vuoto infinito³³. In questo modo Aristotele ci introduce a quello che costituisce un problema chiave, una questione centrale all'interno delle sue riflessioni sulla natura: il rapporto fra realtà fisiche-sensibili e il pensiero umano, che le pensa. All'interno della realtà delle cose naturali e, più precisamente, al vertice di queste risiede, per il Filosofo, l'anima umana, un'anima dotata di pensiero, un'anima alla quale compete la conoscenza di tutto ciò che la circonda e la meraviglia³⁴. Ma in cosa consiste tale conoscenza? Quali poteri competono

³³ Questo ultimo riferimento è problematico: non è del tutto chiaro che tipo di connessione ci possa essere tra il pensiero e ciò che risiede al di fuori del cielo. Ross (1955: 547) e Heath (1949: 104) spiegano il passo rimandando al commento di Simplicio (467, 26-35), il quale vede una corrispondenza tra queste righe e l'argomentazione attribuita da Eudemo al Pitagorico Archita: «“if I have reached an extremity, such as the fixed heavens, can I stretch out my hand or a staff outside it, or not? It is absurd that I could not stretch it out; but, if I stretch it out, what is outside will be either body or place. It makes no difference, as we shall learn. So he will always continue walking in the same way to the limit chosen on each occasion, and ask the same question, and if there will always be somewhere else to which the staff reaches, it is clear that it is also unlimited. If it is a body, the thesis is proved; if it is a place, and place is that in which a body is or could be, but what is potential must be treated as actual in the case of things everlasting, the thus also there should be unlimited body and place”».

³⁴ Così Aristotele in *Metaph.* A 2, 982 b 12-28: «infatti gli uomini hanno cominciato a filosofare, ora come in origine, a causa della meraviglia: mentre da principio restavano meravigliati di fronte alle difficoltà più semplici, in seguito, progredendo a poco a poco, giunsero a porsi problemi sempre maggiori: per esempio i problemi riguardanti i fenomeni della luna e quelli del sole e degli astri, o i problemi riguardanti la generazione dell'intero universo. Ora, chi prova un senso di dubbio e di meraviglia riconosce di non sapere; ed è per questo che anche colui che ama il mito è, in certo qual modo, filosofo: il mito infatti, è costituito da un insieme di cose che destano meraviglia. Cosicché se gli uomini hanno filosofato per liberarsi dall'ignoranza, è evidente che ricercano il conoscere solo al fine di sapere e non per conseguire qualche utilità pratica. E il modo stesso in cui si sono svolti i fatti lo dimostra: quando già c'era pressoché tutto ciò che necessitava

al pensiero? Gli appartiene, forse, la capacità di creare, di porre in essere ciò che viene pensato? Come si vedrà tra poco, Aristotele non è così ambizioso: il potere che appartiene alla *νοήσει* è un potere astrante, è un potere di riconoscimento di ciò che le interessa indagare e comprendere.

Tra gli obiettivi del presente lavoro di ricerca si intravede, allora, sin da subito, quello di indagare la realtà dell'infinito prendendo in esame non soltanto i passi racchiusi nella trattazione aristotelica vera e propria – contenuta, come è noto, in *Phys.* III 4-8 e in *De Caelo* I 5-7 –, ma anche altri passi del *Corpus Aristotelicum* (con maggior interesse per le opere fisico-cosmologiche) in cui Aristotele fa riferimento all'*ἄπειρον* e al suo rapporto con il *πέρας*, nella speranza di riuscire a comprendere quali siano i punti-chiave entro i quali si snoda questa questione così sfuggente e complessa, per lungo tempo trascurata, e tuttavia di cruciale importanza.

Se si escludono le opere di commento antiche³⁵ e moderne³⁶, le varie edizioni di traduzione e introduzione alla *Fisica*³⁷ e al *De Caelo*³⁸, infatti, un

alla vita ed anche all'agiatezza ed al benessere, allora si incominciò a ricercare questa forma di conoscenza. È evidente, dunque, che noi non la ricerchiamo per nessun vantaggio che sia estraneo ad essa; e, anzi, è evidente che, come diciamo uomo libero colui che è fine a se stesso e non è asservito ad altri, così questa sola, tra tutte le altre scienze, la diciamo libera: essa sola, infatti, è fine a se stessa».

³⁵ I principali commentatori antichi che ci guideranno in questo lavoro di ricerca sono Filopono, Simplicio e Temistio, nelle rispettive edizioni e traduzioni del loro commento alle due principali opere nelle quali si svolge la trattazione aristotelica dell'infinito: Philoponus, *On Aristotle Physics 3*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by M. J. Edwards, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 1994; Simplicius, *On Aristotle Physics 3* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by J. O. Urmson, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 2002; Simplicius, *On Aristotle Physics 4.1-5, 10-14* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by J. O. Urmson, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 1992. Simplicius, *On Aristotle Physics 8.6-10* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. McKirahan, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 2001; Simplicius, *On Aristotle On the Heavens 1. 5-9*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. J. Hankinson, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2018; Temistius, *On Aristotle Physics 1-3*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2012; Temistius, *On Aristotle Physics 4*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2003; Temistius, *On Aristotle Physics 5-8*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2008. Come si evince dal titolo di una delle miscellanee più influenti all'interno del panorama degli studi sulla trasmissione e ricezione del pensiero di Aristotele in epoca tardo-antica edita da Richard Sorabji, ciò che riceviamo in eredità attraverso la lettura e lo studio dei commenti

(al cui lungo e pesante lavoro di collezione e raccolta nei cosiddetti *Commentaria in Aristotelem Graeca* (CAG) l'Accademia di Berlino diede avvio nel 1874 (Praechter: 1990, 31-54) e al cui vasto progetto di ampliamento dei *Commentaria in Aristotelem Graeca et Byzantina* (CAGB) gli studiosi tedeschi ancora lavorano) è un Aristotele trasformato. Come spiega lo stesso Sorabji (1990, 1-30) nel primo capitolo della sua raccolta di saggi, dal titolo *The ancient commentators on Aristotle*, bisogna, dunque, servirsi in modo consapevole e sapiente di questa immensa risorsa pervenutaci. I commentari alle opere di Aristotele, infatti, non devono essere concepiti soltanto come meri strumenti o guide tecniche al pensiero di Aristotele, dal momento che spesso ne danno una visione distorta o, di nuovo, trasformata attraverso, ad esempio, il tentativo di armonizzare le dottrine di Platone e Aristotele (*ibid.*, 3-5). Eppure, «the distorting Neoplatonist context, however, does not prevent the commentaries from being incomparable guides to Aristotle. The commentators' introductions to Aristotle's philosophy insist that the commentator must have minutely detailed knowledge of the entire Aristotelian corpus, and this they certainly have. Moreover, commentators are enjoined neither to accept nor to reject what Aristotle says too readily, but to consider it in depth and without partiality. The commentaries draw one's attention to hundreds of phrases, sentences and ideas in Aristotle, which one could easily have passed over, however often one read him. The scholar who makes the right allowance for the distorting context will learn far more about Aristotle than he would on his own» (*ibid.*, 15). E ancora, ci avverte Sorabji in chiusura del suo saggio (*ibid.* 24-25), affinché se ne possa apprezzare l'inestimabile valore, non basta saperne fare buon uso, ma considerarli e studiarli come vere e proprie opere di filosofia del pensiero Neoplatonico, che «represent a missing link in the history of philosophy. The Latin-speaking Middle Ages obtained their knowledge of Aristotle at least partly through the medium of the commentaries. (...) Without knowledge of the commentaries, we cannot understand the Aristotle of the later Middle Ages». La stessa necessità di considerare le opere di commento neoplatoniche come delle vere e proprie opere di filosofia è espressa anche da Philippe Hoffmann nella premessa al libro del suo allievo Philippe Soulier, *Simplicius et l'infini* (2014: 5-6). Sul valore filosofico delle esegesi di Simplicio e Filopono si veda anche l'interessante lavoro dello studioso greco Pantelis Golitsis (2007).

³⁶ Tra i commenti moderni alla *Fisica* indispensabile è quello di Ross (1936). Inoltre, anche il più recente commento a *Phys. III* della studiosa italiana della matematica antica Ugaglia (2012) è di utile consultazione.

³⁷ Della *Fisica*, nel corso del presente lavoro, si tengono presenti le principali edizioni e traduzioni in lingua italiana: Zanatta (1999), Ruggiu (2007), Radice (2011); francese: Carteron (1996), Pellegrin (2000); inglese: Hussey (1983), Charlton (1985), Waterfield (1996) e tedesca: Wagner (1967). La bibliografia sulla *Fisica* è sterminata e conosce una crescita esponenziale. In questa sede rimandiamo, tra gli altri studi, a Aubenque (1983); Berti (2005); Cardullo (2005); Coulubaritsis (1997); De Gandt-Suffrin (1991), Furley (1999), Gagnebin (1934), Judson (1991), A. Mansion (1913).

³⁸ Così come per la *Fisica*, anche per il *De Coelo* si tengono presenti le principali edizioni e traduzioni in lingua italiana: Longo (1961) e Jori (2002); francese: Tricot (1949) e Moraux (1965) e inglese: Guthrie (1960) e Leggatt (1995).

effettivo interesse per l'infinito aristotelico è prevalentemente riscontrabile a partire dalla seconda metà del XX secolo, e quasi sempre³⁹ sotto forma di articoli scientifici o saggi all'interno di miscellanee che orientano il dibattito non tanto sulla trattazione aristotelica dell'infinito nella sua complessità e interezza, ma su aspetti di esso che, per quanto essenziali, restano specifici: infinito come realtà continua e infinitamente divisibile, infinito come realtà potenziale e processuale.

D'altra parte, tuttavia, non sono mancati i contributi che, confrontandosi con la storia della nozione di infinito, hanno tentato di comprenderne e restituirne il significato d'insieme, nei suoi molteplici aspetti e sfaccettature.

³⁹ Fa eccezione la dissertazione di Edel (1934), la quale può essere riconosciuta come uno dei primi tentativi del XX secolo di restituire un quadro ampio del pensiero aristotelico sull'infinito.

2. Sulla nozione di infinito in epoca classica

Tra i primi studi incentrati sulla nascita e sul significato dell'infinito in epoca antica di indiscutibile portata è *L'infinito nel pensiero dell'antichità classica* di R. Mondolfo⁴⁰. Suddivisa in cinque parti, l'opera del grande storico italiano della filosofia costituisce un importante punto di partenza per chiunque intenda affacciarsi alla tanto difficile quanto affascinante questione dell'infinito, in quanto ne offre un quadro straordinariamente ampio. Più in particolare, ciò che rende questo libro rivoluzionario rispetto alla concezione classicista e neumanista, che si impose a partire dal XVIII secolo con Lessing e Winckelmann⁴¹, è l'idea che l'epoca classica sia innervata dal pensiero per l'infinito e per l'indefinitamente oltre non soltanto relativamente alla dimensione delle matematiche e dell'infinitesimale, ma anche in altre sfere come quella filosofica, religiosa, estetica e soggettivo-spirituale. Si tratta di un punto di non ritorno: al fascino dei greci per la misura, l'armonia e il limite corrisponde il fascino per l'irrazionale e l'infinito. In una pagina della premessa a tale lavoro, che mette conto riportare, Mondolfo si esprime, infatti, in questo senso, in maniera chiara e incisiva:

Se il genio ellenico si debba considerare così caratterizzato dal senso della misura e dall'esigenza del limite nel campo dell'intuizione, della valutazione e dell'espressione artistica, da aver preclusa ogni comprensione estetica dell'infinito, non può questo medesimo genio esser caratterizzato nel campo del pensiero dal bisogno di superare ogni limite e dalla creazione

⁴⁰ Più nello specifico, lo scritto in questione (Mondolfo: 1956) consiste nella rivisitazione e nell'ampliamento di una prima edizione apparsa nel 1934 e intitolata *L'infinito nel pensiero dei Greci*. L'esigenza di una seconda edizione del libro, come spiega lo stesso Mondolfo nella prefazione (*ibid.*: IX-X) e come si può evincere dallo stesso titolo, deriva principalmente dal fatto che la prima edizione risultava carente della parte relativa al pensiero romano intorno all'infinito, al quale, perciò, venne interamente dedicata la parte V della seconda edizione, dal titolo *L'infinità dell'istante e l'infinità soggettiva*.

⁴¹ Ad indicare i suoi bersagli polemitici è lo stesso Mondolfo (1956: 3 e ss.).

del concetto dell'infinito. *Non può darsi creazione di un concetto, ove manchi l'interesse e l'attrazione per esso; non può darsi quindi comprensione intellettuale dell'infinito, disgiunta da qualsiasi comprensione estetica; e non può essere «precisamente greco» il concetto dell'infinito, ed esserne assolutamente «non greco» il sentimento.* Il genio di un popolo o di un'epoca non si può dividere in compartimenti, che abbiano l'uno caratteri ed orientamenti antitetici all'altro: l'unità organica di ogni spirito imprime il proprio timbro, quale che sia, a tutte le forme e sfere della propria attività; non può avere un timbro diverso per ogni casella⁴².

Ora, tale constatazione, come in parte ha rilevato anche L. Sweeney⁴³, ha portato Mondolfo a interpretare erroneamente il pensiero di Aristotele intorno all'infinito. Per risolvere l'apparente contrasto tra l'esigenza della compiutezza e della forma, ovvero l'esistenza di un cosmo finito e di un Primo Motore immobile, e l'accettazione dell'infinito nella grandezza, nel numero e nel tempo, lo Stagirita avrebbe teorizzato, secondo Mondolfo, una visione duplice e bipolare di esso, quasi fosse possibile individuare due "concetti"⁴⁴ tra loro opposti e contrari: «il concetto (negativo) della mancanza insita a ciò che ha sempre altro fuori di sé, e il concetto (positivo) della compiutezza di ciò che ha tutto in sé, non potendosi dare altra realtà maggiore di esso»⁴⁵. Tuttavia, non vi è alcun luogo del *Corpus Aristotelicum*, in cui il nostro Filosofo conclude all'esistenza di due infiniti diversi e contrari: uno "negativo" e uno "positivo". Tutt'al contrario: l'infinito teorizzato da Aristotele sembra essere uno soltanto; pensare ad un infinito "positivo", completo e perfetto annullerebbe, infatti, la sua stessa essenza:

⁴² Cfr. Mondolfo (1956: 4-5).

⁴³ Cfr. Sweeney (1972: XXII-XXIII).

⁴⁴ Anche Mondolfo (1956: 455-463), come larga parte degli studiosi (cfr., *infra* la n. 101), attribuisce all'infinito l'appellativo di concetto. L'uso delle virgolette sta qua a rimarcare la presa di distanza dall'utilizzo del termine *concetto* per riferirsi a ciò che, a mio parere, nel pensiero filosofico di Aristotele, gode di una certa dignità ontologica ed è un certo tipo di realtà, come in questo caso l'infinito.

⁴⁵ Cfr. Mondolfo (1956: 456).

«infinito è dunque ciò per il quale, nell'ordine della quantità (*κατὰ τὸ ποσὸν*), è sempre possibile prendere qualcosa di ulteriore; invece, ciò al di fuori del quale non c'è nulla <da aggiungere> questo è perfetto e intero (*τέλειον καὶ ὅλον*). Tale è appunto la definizione di intero: che non fa difetto di nulla»⁴⁶. E, a riprova di questo vi è proprio quanto lo stesso Aristotele afferma in *Phys.* VIII, quando spiega di quale tipo di forza deve essere dotato un motore che muova per un tempo infinito, ovvero ciò che per Mondolfo si identifica con l'infinito nella sua accezione “positiva”:

Sia dunque AB un essere infinito e BC abbia una certa forza (*δύναμιν τινα*) che per un certo tempo ha mosso D: sia questo tempo EF. Ora, se prendo il doppio di BC, <questo muoverà> nella metà del tempo EF (tale è il rapporto), di conseguenza il tempo in cui muoverà sarà FH. Se si continua a prendere sempre nello stesso modo, AB non sarà mai esaurito, ma si assumerà un tempo sempre più breve di quello dato. La forza risulterà pertanto infinita (*ἄπειρος ἄρα ἢ δύναμις ἔσται*) in quanto supera ogni forza finita. Se poi ogni forza <considerata> è finita, è necessario che sia finito anche il tempo (se infatti in un dato tempo si ha una forza di una certa intensità, una forza maggiore muoverà in un tempo minore, definito secondo la proporzione inversa). Ora, ogni forza, come anche ogni numero e ogni grandezza, è infinita quando supera ogni limite prefissato (*ἄπειρος δὲ πᾶσα δύναμις, ὥσπερ καὶ πλῆθος καὶ μέγεθος τὸ ὑπερβάλλον παντὸς ὀρισμένου*)⁴⁷.

Se per Mondolfo questo passo, inequivocabilmente, costituisce la prova della teorizzazione da parte di Aristotele di un infinito positivo, dal momento che qui «si ripete dunque il concetto, che l'infinito è quello di cui non si dà il maggiore; e lo si ripete a proposito della potenza causatrice del primo motore, il quale rappresenta ciò che vi è di superiore, di più compiuto e più perfetto di qualsiasi altro essere, come quello che è compiutezza e perfezione assoluta», a mio avviso, lo stesso passo sembra volerci portare a riflettere sul fatto che anche nel caso della forza prodotta dal Primo Motore immobile, così come nel numero e

⁴⁶ *Phys.* Γ 6, 207 a 7-9.

⁴⁷ *Phys.* Θ 10, 266 b 8-20.

nella grandezza, il modo di darsi e di presentarsi dell'infinito è, invece, in un certo senso, lo stesso: quello dell'oltrepassamento e dell'indefinitamente oltre. Non a caso, il termine greco utilizzato da Aristotele in *Phys.* Θ per indicare la forza del Primo Motore immobile è proprio quello di *δύναμις*, la stessa che contraddistingue il modo di darsi e di esistere dell'infinito presentato da Aristotele in *Phys.* Γ 4-8⁴⁸.

Senza dubbio, l'infinito di fronte al quale ci troviamo è un infinito legato più alla dimensione metafisica e divina, piuttosto che alla sua dimensione fisica e matematica – come le chiameremo –, ma questo non significa che il suo essere debba presentarsi nei diversi casi come opposto e contrario. Si tratta, allora, non tanto di moltiplicare la definizione aristotelica intorno all'infinito, ma di rintracciarne la dimensione propria: se sia una o più di una e in quale modo e secondo quali rapporti l'infinito sia ad essa intrecciato.

Diverse decine di anni dopo, nel 1968, T. G. Sinnige, con la sua dissertazione dottorale intitolata *Matter and Infinity in the presocratic schools and Plato*, ripercorre la storia della nozione dell'infinito dai Presocratici a Platone in parallelo alla storia della nozione di materia in quanto «in the negative sense of undeterminedness the evolution of the concept of *ἄπειρον* led to the theory of matter as undetermined principle in contrast to the determining principle of form»⁴⁹.

Di nuovo, anche per Sinnige, raccontare la storia dell'infinito significa raccontare la storia, ciclica, dell'alternarsi e avvicinarsi di due infiniti, quello positivo e quello negativo, come se si trattasse di una lotta tra il bene e il male. Erede dell'immagine mitologica del Dio-Tempo, *Χρόνος*, divinità suprema che abbraccia e governa tutte le cose, eterna, immortale e indistruttibile, il principio filosofico razionale dell'*ἄπειρον* nasce con Anassimandro come realtà positiva e si riaffermerà come tale, dopo la lunga parentesi dell'infinito negativo di Aristotele

⁴⁸ Si veda ad esempio *Phys.* Γ 6, 206 b 33-207 a 2.

⁴⁹ Cfr. Sinnige (1971: 27).

originatosi dal modello diadico *peras-apeiron* dei Pitagorici⁵⁰, soltanto con il pensiero neoplatonico.

Sebbene nello scritto di Sinnige non vi sia un capitolo interamente dedicato ad Aristotele, l'autore in tutto il corso dell'opera fa entrare il nostro Pensatore in dialogo con i suoi Predecessori e in particolare con gli atomisti Democrito e Leucippo, mettendo in risalto come la sua forte critica nei loro confronti sia intimamente legata alla difesa di un certo tipo di realtà naturale, che non prevede in nessun modo il vuoto e il niente. Il nulla e il vuoto sarebbero invece l'inevitabile conseguenza di una teoria che pone alla sua base degli atomi indivisibili⁵¹.

Tuttavia, neppure Sinnige riesce a cogliere il valore di positività e di realtà presente nell'infinito aristotelico, in quanto basandosi sul passaggio di *Phys.* 207 a 1-32, sostiene che «we can read to what extent the unfinished character of anything that is infinite entailed a negative appreciation: because it has no *τέλος*, it could not be *τέλειον* (*Phys.* 207 b 14). Nor could the *ἄπειρον* exist by itself unless in our thought, as Aristotle states it in *Met.* 1048 b 14-17»⁵²

A cogliere il valore di positività che pervade l'infinito nel pensiero antico, e quindi, in parte, anche in Aristotele, è invece lo studioso di matematica e filosofia antica Adam Drozdek, per il quale il pensiero filosofico razionale dell'occidente nacque proprio in concomitanza con l'introduzione della nozione di *ἄπειρον* da parte di Anassimandro:

The beginning of Greek philosophy is marked by the realization about the status and importance of infinity, as testified by Anaximander's philosophical system. Since Anaximander marks the transition from mythology to philosophy, we can agree with the statement that "in 'infinity' thought gained the first realization of itself. It was a battle cry with which

⁵⁰ Cfr. Sinnige (1971: 83).

⁵¹ Cfr. Sinnige (1971: 143-149).

⁵² Cfr. Sinnige (1971: 134-135).

speculation entered the level directed against banal 'truths' of sensory perception." This battle was continued all throughout Antiquity, and, directly or indirectly, all philosophical discussions after Anaximander were somehow related to the concept of infinity in its various aspects, including the temporal and spatial aspects⁵³.

Tuttavia, relativamente alla trattazione aristotelica dell'infinito, anche Drozdek, come Mondolfo, riconosce in essa due diversi e contrastanti atteggiamenti: quello negativo, relativo al mondo della natura, a cui Aristotele cerca di porre rimedio attraverso ciò che Drozdek chiama «the Aristotle's razor»⁵⁴, un principio «to be used to remove infinity from theory and from nature»⁵⁵, e quello positivo, legato alla dimensione metafisica e divina, all'eternità, che si manifesta attraverso il movimento circolare⁵⁶. Più in particolare, «as in Anaximander and in all philosophers after him, the infinite - at least in the form of the eternity of the UM - stands at the beginning of all things, causing their existence and movement. (...) Therefore, the finite and the temporal can be understood only in the light of the infinite, since the infinite precedes the finite. The infinite cannot be banned from the universe since it enables its very existence»⁵⁷. Insomma: per Drozdek non è il finito a sorreggere l'infinito, ma il contrario; il finito si nutre dell'infinito e l'infinito non nega la possibilità della conoscenza, ma la rende possibile⁵⁸.

Ma non sarebbe, forse, meglio dire che l'infinito è principio di tutte le cose, non a partire dall'eternità del primo motore immobile e dal movimento circolare, ma in quanto appartiene intrinsecamente e innanzitutto alla natura? Infatti – come

⁵³ Cfr. Drozdek (2008: 7).

⁵⁴ Cfr. Drozdek (2008: 102-103).

⁵⁵ Cfr. Drozdek (2008: 102).

⁵⁶ Cfr. Drozdek (2008: 110-115).

⁵⁷ Cfr. Drozdek (2008: 104-105).

⁵⁸ Cfr. Drozdek (2008: 114-115).

si vedrà tra poco-, la scienza della natura, la fisica, deve considerarsi, in un certo senso, come fondante rispetto alle altre due scienze teoriche e quindi anche rispetto alla metafisica.

3. *Il dibattito contemporaneo sull'infinito aristotelico*

Come fa notare con acutezza Lear in apertura del suo studio sull'infinito aristotelico: «philosophers have traditionally concerned themselves with two quite disparate tasks: they have, on the one hand, tried to give an account of the origin and structure of the world and, on the other hand, they have tried to provide a critique of thought. With the concept of the infinite, both tasks are united»⁵⁹.

Ai quesiti di ordine fisico e ontologico Aristotele risponde mediante argomentazioni di natura epistemologica e gnoseologica: a problemi di filosofia della natura si intrecciano problemi di filosofia della conoscenza. Di conseguenza, il vero e proprio dibattito sull'infinito, come già si è accennato sopra, è stato soprattutto indirizzato sul problema spinoso del rapporto tra concepibilità e realizzabilità, pensiero e realtà, con cui lo stesso Aristotele chiude la trattazione dell'infinito contenuta in *Phys.* Γ:

«τὸ δὲ τῆ νοήσει πιστεύειν ἄτοπον· οὐ γὰρ ἐπὶ τοῦ πράγματος ἡ ὑπεροχὴ καὶ ἡ ἔλλειψις, ἀλλ' ἐπὶ τῆς νοήσεως. ἕκαστον γὰρ ἡμῶν νοήσειεν ἂν τις πολλαπλάσιον ἑαυτοῦ αὐξῶν εἰς ἄπειρον· ἀλλ' οὐ διὰ τοῦτο ἔξω [τοῦ ἄστεός] τίς ἐστὶν [ἡ] τοῦ τηλικούτου μεγέθους ὃ ἔχομεν, ὅτι νοεῖ τις, ἀλλ' ὅτι ἔστι· τοῦτο δὲ συμβέβηκεν. ὁ δὲ χρόνος καὶ ἡ κίνησις ἄπειρά ἐστι καὶ ἡ νόησις οὐχ ὑπομένοντος τοῦ λαμβανομένου. μέγεθος δὲ οὔτε τῆ καθαιρέσει οὔτε τῆ νοητικῆ αὐξήσει ἔστιν ἄπειρον. ἀλλὰ περὶ μὲν τοῦ ἀπέιρου, πῶς

⁵⁹ Cfr. Lear (1979-1980: 187). Si affianchi alla lettura di questo articolo il libro postumo *The Desire to understand* (1988 65-83), all'interno del quale particolare importanza è dedicata allo studio della natura e quindi al movimento e all'infinito.

ἔστι καὶ πῶς οὐκ ἔστι καὶ τί ἐστίν, εἴρηται». (*Phys.* Γ 8, 208 a 14-22)⁶⁰.

«Non ha senso fidarsi troppo dell'intelligenza <astratta>, perché l'eccesso e il difetto non hanno a che fare con la realtà, ma <con questo tipo di> intelligenza: infatti, si potrebbe pensare che ciascuno di noi, si moltiplichi espandendosi all'infinito, ma non per questo egli travalicherà i confini della città o eccederà dalla grandezza che gli tocca: o, per lo meno, <se lo farà>, lo farà non perché lo pensa – questo, infatti è solo un accidente -, ma perché lo fa per davvero. Tempo e movimento sono realtà infinite, e lo è pure il pensiero <che le pensa> ma ciò che pensa non è stabile. La grandezza, invece non può essere infinita, né per via di una sottrazione né per via di una aggiunta <solamente> pensate».

Ciò che qui Aristotele afferma ha dato vita a diverse esegesi ed è spiegato in vario modo: alcune propendono per la semplice concepibilità dell'*ἄπειρον*, altre per una sua mera esistenza empirica, altre, ancora, cercano di tenere conto di entrambi gli aspetti. Indubbiamente, fornire un'interpretazione che tenga conto nel dovuto modo di tutte le sfaccettature della filosofia del nostro pensatore è un compito assai arduo e complesso.

3.1. *L'infinito a partire dal pensiero: la noesis "attualizzante" di Hintikka*

All'interno di questo spazio di dialogo e discussione, l'interpretazione che ha dato avvio al dibattito e a cui, di conseguenza, tutti gli studi successivi fanno,

⁶⁰ *Phys.* Γ 8, 208 a 14-22. Il passo in questione costituisce la controparte dell'argomento presentato in *Phys.* Γ 4, 203 b 22-30.

obbligatoriamente, riferimento è quella presentata da Jaakko Hintikka in un suo articolo del 1966, *Aristotelian Infinity*⁶¹.

L'approfondito studio di Hintikka, teso a dimostrare come anche nel caso dell'infinito la potenza è condotta all'atto, mette, sapientemente, in luce alcuni punti nodali, indispensabili per comprendere appieno l'infinito aristotelico. E cioè: in primo luogo, il fatto che non tanto l'infinito gode di uno speciale e particolare modo di esistere in potenza, ma piuttosto «the infinite *is* (potentially and actually) in a sense different from the one in which a finite thing *is*»⁶², «hence the burden of such Aristotelian remarks (...) is perhaps not so much that the infinite is not actualized but that it does not exist *as an individual* – that no infinite body exists or can exist»⁶³; e in secondo luogo, il fatto che «what Aristotle is bringing out here is not any special way in which the infinite exists, but rather the way in which all mathematical objects exist according to him»⁶⁴. La comprensione dell'infinito aristotelico è, infatti, strettamente intrecciata a quella degli enti matematici e da questa deriva, dal momento che, come vedremo, condividono lo stesso modo di esistere.

Tuttavia, se da un lato l'interpretazione di Hintikka ha il pregio di mettere in rilievo come non ci si debba arrestare alla definizione secondo cui l'«essere in potenza» che concerne l'infinito «non deve essere inteso come se <l'espressione> «è possibile che questa statua sia» significasse che la statua <prima o poi> sarà»,

⁶¹ Più esattamente, sebbene l'articolo di Hintikka sia cronologicamente successivo a quello di Wieland (1962), esso rimane lo studio fondante e centrale all'interno del dibattito sull'infinito aristotelico. Le riflessioni sull'infinito proposte da Wieland (*ibid.*: 351-399), infatti, sono piuttosto legate alle considerazioni intorno al continuo e si pongono, inoltre, all'interno di un quadro molto più ampio, atto a considerare il pensiero fisico di Aristotele sotto una luce nuova: quella di una scienza non più e non soltanto secondaria alla scienza metafisica, ma primaria e edificante rispetto alle altre due scienze teoretiche (*ibid.*: 13-22).

⁶² Cfr. Hintikka (1966: 199).

⁶³ Cfr. Hintikka (1966: 206), il quale nel sostenere che l'infinito non esiste come sostanza separata e individuale si appoggia sul passo di *Phys.* Γ 6, 206 a 21-24: «siccome l'essere si dice in molti modi, l'infinito esisterà <anche> alla maniera del giorno o della gara, cioè nel <poter> evolvere diventando sempre diversi (effettivamente, per quanto riguarda tali realtà, esse possono essere sia in potenza sia in atto: esistono le Olimpiadi, tanto perché è possibile che la gara si svolga, quanto perché si sta attualmente svolgendo)».

⁶⁴ Cfr. Hintikka (1966: 216-217).

quasi che l'infinito possa essere in atto»⁶⁵, dall'altro lato nel dimostrare come Aristotele non rinuncia neppure nel caso dell'infinito al principio secondo il quale ogni cosa passa da un'esistenza potenziale ad un'esistenza attuale⁶⁶, Hintikka afferma che gli oggetti matematici, e quindi anche l'infinito, «exist only in thinking»⁶⁷, dal momento che il pensiero conduce gli oggetti pensati all'atto, rendendoli reali: «this parity of actualization in thought with actualization in external reality is what leads me to say that for Aristotle conceivability implied actualizability. According to Aristotle, to conceive of a form in one's mind was ipso facto to actualize it»⁶⁸.

Però, per quanto affascinante, questa interpretazione risulta imprecisa, perché se non si tiene in considerazione il mondo dell'esperienza «allora, quando si ha e quando no una affermazione vera, oppure una falsa? [...] Infatti, non

⁶⁵ *Phys.* Γ 6, 206 a 18-20.

⁶⁶ Nello specifico Hintikka (1966: 197) fa riferimento a “the principle of penitide” dello studioso A. O. Lovejoy.

⁶⁷ Cfr. Hintikka (1966: 210). L'esegesi di Hintikka deriva da un problema di traduzione del testo di *Metaph.* Θ 6, 10489 b 14 s. già individuato efficacemente da Wieland (1962: 376-377): «In questo senso è detto in *Met.* Θ 6 (1048 b 14 s.) che l'infinito non è possibile in modo che esso possa diventare un reale separato, ma soltanto nel modo del pensiero (*τὸ δ' ἄπειρον οὐχ οὕτω δυνάμει ἔστιν ὡς ἐνεργεία ἐσόμενον χωριστόν, ἀλλὰ γνώσει*) [«l'infinito, invece, non esiste in potenza nel senso che esso potrà, poi, avere un'esistenza separata in atto, ma esiste potenzialmente solo per la conoscenza»] Ciò significa che il pensiero può pur sempre superare ogni possibile termine, tanto nell'enumerare quanto nella divisione del continuo. Non se ne può però concludere che si intenda con ciò una potenzialità soltanto per ciò che riguarda il pensiero, e cioè nel senso di un'infinità che sia “solo” pensabile, secondo l'ipotesi di Ross, il quale manca con ciò, a mio avviso, il senso di questo passo. Sarebbe mia intenzione di intendere *ἄλλὰ γνώσει* non in contrapposizione ad *ἐνεργεία*, ma ad *ἐνεργεία ἐσόμενον χωριστόν*. La frase vorrebbe dire allora che l'infinito è reale soltanto nel pensiero o tramite il pensiero, ma non separatamente per sé». Ora, se da una parte la maggior parte degli studiosi e dei traduttori si divide tra la scelta di tradurre *ἀλλὰ γνώσει* con riferimento alla potenza: ad esempio Reale (2004); o all'atto: ad esempio Berti (2017) a seconda che, rispettivamente, si faccia riferimento a *ἐνεργεία ἐσόμενον χωριστόν* o soltanto a *ἐνεργεία*, Hintikka (*ibid.*: 216) sceglie di tradurre in maniera molto più forte con “it exists only in thinking”, dal momento che il suo intento è proprio quello di difendere la tesi secondo la quale «the infinite exists potentially and actually in an unusual sense. The difference does not matter, however, since for Aristotle each potentiality eventually actualizes. For then we might equally well render Aristotle's thought by saying “it exists (potentially and therefore also actually) only in thinking”», inferendo, però, un significato che non ritroviamo veramente nel testo greco.

⁶⁸ Cfr. Hintikka (1966: 210). Il passo sul quale lo studioso si appoggia nel sostenere la sua teoria è contenuto in *Metaph.* Θ 10, 1051 a 21-33.

perché noi ti pensiamo bianco tu sei veramente bianco, ma per il fatto che tu sei bianco, noi, che affermiamo questo, siamo nel vero»⁶⁹. E in effetti, il passo di *Metaph.* Θ, citato da Hintikka per dimostrare la forte implicazione che sussiste nella filosofia di Aristotele tra concepibilità e realizzabilità sembra tradire la sua stessa interpretazione, secondo la quale gli oggetti matematici, e quindi anche l'infinito, esistono e sono reali soltanto nel pensiero, dal momento che il verbo qui impiegato, *εὐρίσκω*, sta proprio ad indicare l'atto intellettuale della scoperta a partire da qualcosa che esiste già in potenza⁷⁰:

Anche i teoremi di geometria (*τὰ διαγράμματα*) si dimostrano (*εὐρίσκεται*) per mezzo dell'atto (*ἐνέργεια*), infatti si dimostrano (*εὐρίσκουσιν*) operando delle divisioni nelle figure. Se queste divisioni fossero già operate, quei teoremi sarebbero immediatamente evidenti; invece, sono contenute nelle figure solamente in potenza (*δυνάμει*). Perché gli angoli del triangolo assommano a due retti? Perché gli angoli intorno ad un punto su una retta sono uguali a due angoli retti. Se, infatti, fosse già tracciata la parallela ad un lato del triangolo, alla semplice visione della figura la cosa risulterebbe immediatamente evidente. Ancora: perché l'angolo inscritto in un semicerchio è sempre retto? Perché se vengono tracciate tre linee uguali - ossia due che costituiscono la base e la perpendicolare condotta dal centro - la cosa risulta evidente alla sola vista della figura, per chi conosce la proposizione di cui sopra. E chiaro, dunque, che i teoremi geometrici, che sono in potenza, si dimostrano (*εὐρίσκεται*) portandoli all'atto. La ragione di ciò sta nel fatto che il pensiero è atto (*ἡ νόησις ἐνέργεια*). E dall'atto deriva la potenza (*ἐξ ἐνεργείας ἢ δυνάμεις*), ed è per questo che gli uomini conoscono le cose facendole (*τοῦτο ποιοῦντες γινώσκουσιν*). (L'atto, nell'ordine della generazione, è posteriore alla potenza

⁶⁹ Cfr. *Metaph.* Θ 10, 1051 a 6-9. A questo proposito si veda anche *GC I 2*, 316 a 5 e ss., in cui il Filosofo condanna la «mancanza di attenzione per l'esperienza» (l. 6) da parte di coloro che «resi inesperti dei fatti per l'eccesso di dialettica, considerati pochi fenomeni, con troppa faciloneria manifestano le loro opinioni» (ll. 8-10).

⁷⁰ A questo proposito sono chiarificatrici le parole di Ross (1924: vol. II, 273): «the potentiality of the construction presupposes the activity of thought but precedes the actuality of the construction».

relativamente al particolare) (ὄσπερον γὰρ γενέσσει ἡ ἐνέργεια ἢ κατ' ἀριθμόν).⁷¹

Insomma, se indubbiamente la *noesis* riveste un ruolo cardine nella comprensione dell'infinito, non è soltanto ad essa che si devono l'esistenza e la realtà dell'*apeiron*.

3.2. *L'infinito a partire dal pensiero: la noesis “operativa” e “funzionale” di Wieland*

Allo stesso modo di Hintikka⁷², Wolfgang Wieland, nel capitolo intitolato *Il continuo*, contenuto nella sua capitale opera *Die aristotelische Physik*, finisce per riconoscere un ruolo decisivo alla *noesis*, nonostante il tentativo di combinare e

⁷¹ Cfr. *Metaph.* Θ 9, 1051 a 22-33. Vale la pena riportare anche la traduzione di Berti (2017), la quale mi sembra più fedele al testo greco e anche più efficace, in quanto egli sottolinea (*ibid.*: 404, n 67) come «non si tratta semplicemente di «pensiero», come molti traducono, ma di vera e propria intellesione, cioè comprensione, scoperta (il testo parla infatti di «scoprire», *heuriskein*), un atto che – secondo Aristotele – coincide col suo oggetto, cioè con la figura che si è costruita (cfr. *De An.* III 4, 430 a 3-4; *Metaph.* Λ 9, 1075 a 3-4)». «Ma anche le proposizioni geometriche si scoprono per mezzo dell'atto. Dividendo <le figure> infatti le scoprono». Se <le figure> fossero già divise, <le proposizioni> sarebbero manifeste; ora invece sono contenute <nelle figure> in potenza. Perché il triangolo è <nei suoi angoli> due angoli retti? Perché gli angoli intorno a un solo punto sono uguali a due retti. Se dunque fosse stata condotta la parallela al lato, a chi l'avesse vista sarebbe subito stato chiaro il perché. Perché <l'angolo> in un semicerchio è in tutti i casi retto? Se <fossero state condotte> tre linee uguali, cioè le due che formano la base <del triangolo> e la ortogonale <alla base> sovrapposta a partire dal centro, a chi le avesse viste, sapendo la posizione precedente, <sarebbe stato> chiaro. Cosicché è manifesto che le cose che sono in potenza si scoprono una volta condotte all'atto. La causa è che l'atto è un'intellessione. Pertanto la potenza <è scoperta> a partire dall'atto, e per questo <gli esseri umani> conoscono facendo (poiché nella generazione l'atto, secondo il numero, è posteriore)». Per le spiegazioni tecniche sul passo rinviamo a Ross (1924: 268-272) e Heath (1949: 216-217).

⁷² Tengo insieme le due posizioni di Hintikka e Wieland sulla scia di Soulier (2014: 26-36), il quale nella sua tesi dottorale *Simplicius et l'infini* si schiera apertamente a favore della loro interpretazione “opérationnaliste” e contro la posizione “realiste” esposta da Simplicio nel suo commento al libro Γ della *Fisica*.

bilanciare in modo audace i due aspetti che si intrecciano nella comprensione dell'infinito: la realtà ed il pensiero.

L'aspetto che risulta maggiormente interessante nella sua epocale analisi del continuo è ciò che lui chiama «il senso operativo della continuità»⁷³: per Wieland «ciò che il continuo è, risulta dunque solo da ciò che con esso accade»⁷⁴. Caratteristica peculiare del continuo è quella di non essere mai presente, ma di essere sempre e soltanto in divenire: l'infinità del continuo si manifesta nel processo di divisione continua e indefinitamente ripetuta. Pertanto, se questa è l'essenza dell'infinito e, in particolare del continuo, vi deve essere, secondo il Wieland, un'istanza operativa che renda possibile una tale esistenza; e «*l'intelletto è l'istanza operativa per antonomasia*», poiché «nella *noesis* non si giunge mai ad un termine»⁷⁵.

Da tutto questo non si deve però concludere, a detta dello studioso, che attraverso il pensiero si possa arrivare all'esistenza di una grandezza infinita nel senso dell'estensione: i poteri del pensiero non incidono, cioè, sulla realtà. Ciò che viene pensato non viene creato; si può, nel pensiero, accrescere una grandezza all'infinito, ma questo non significa che nella realtà esista una grandezza infinita nel senso dell'estensione. Tuttavia, se da un lato il Wieland asserisce che «l'infinito *non* è pertanto un *contenuto* del pensiero, ma la sua *forma*» e che «se, per Aristotele, l'infinita divisibilità del continuo rimanda, anche sempre, ad un'istanza di divisione, ciò non implica ancora tuttavia alcuna soggettivizzazione del concetto di infinito. La *noesis* non si limita a “trasferire” la sua struttura al mondo dei fenomeni»⁷⁶, dall'altro sembra che non tenga sufficientemente in considerazione l'aspetto reale dell'infinito, poiché conclude che «la continuità non

⁷³ Cfr. Wieland (1993: 380). A questo proposito si veda anche l'introduzione di Radice (2011: 32-36) dove, sulla scia del Wieland, parla di «definizione funzionale dell'*ἄπειρον*» (*ibid.*).

⁷⁴ Cfr. Wieland (1993: 380).

⁷⁵ Cfr. Wieland (1993: 384).

⁷⁶ Cfr. Wieland (1993: 386).

è un semplice contenuto della percezione, ma un'esperienza che il pensiero, in quanto tale, realizza negli oggetti della percezione»⁷⁷.

In conclusione, anche per il Wieland la realtà delle cose sensibili non sembra avere un ruolo sufficientemente importante nella comprensione dell'infinito: «l'attività di divisione del pensiero, che può realizzare sempre e soltanto una divisione e può dunque indirizzarsi al continuo soltanto in un'infinita successione di divisioni, è di conseguenza il fondamento della proposta interpretazione operativa e temporale del continuo»⁷⁸.

3.3. *L'infinito a partire dalla realtà naturale: la posizione realista di Lear*

Nella direzione opposta a quella di Wieland e Hintikka va, invece, l'articolo di Jonathan Lear, di nuovo intitolato *Aristotelian Infinity*. Per lo studioso, infatti, l'infinito che riguarda innanzitutto⁷⁹ le grandezze e la loro divisibilità senza fine non è in alcun modo una realtà pensata, concettuale, ma è una realtà che riguarda unicamente la sfera oggettuale ed empirica: «the length is potentially infinite not because of the existence of any process but because of the structure of the magnitude»⁸⁰. E proprio perché l'infinito che si dà alla conoscenza è un infinito reale, riguardante la struttura interna delle grandezze e, quindi, innervato nelle cose naturali, Lear, contro Hintikka, rifiuta qualsiasi istanza “attualizzante” della

⁷⁷ Cfr. Wieland (1993: 387).

⁷⁸ Cfr. Wieland (1993: 387). Diversi sono, poi, gli studiosi che hanno aderito all'interpretazione di Wieland: in particolare Düring (1976: 359) citando esplicitamente Wieland afferma che «soltanto con il pensiero l'*apeiron* diviene reale». Ma in questa direzione si muovono anche Hussey (1983: 183-184) e Cambiano (1989: 41-45).

⁷⁹ Cfr. Lear (1979-1980: 195).

⁸⁰ Cfr. Lear (1979-1980: 193, 199). Nella direzione di Lear si muove anche Charlton (1991).

noesis nei confronti dell'*apeiron* e quindi anche qualsiasi sua attività conoscitiva di tipo processuale⁸¹.

Attraverso la sua trattazione dell'infinito Aristotele compie, a detta dello studioso, una grande rivoluzione filosofica, che ha come scopo quello di destituire l'infinito dal suo trono regale. Questo non significa però investire l'infinito di un'aura negativa; tutt'altro: sebbene l'infinito non sia più, come in Anassimandro, qualcosa di completo e contenente, abbracciante, ma qualcosa di imparziale e contenuto, abbracciato⁸², l'infinito, proprio come la materia, risulta il "principio" immanente dal quale tutte le cose traggono la loro esistenza⁸³, non solo quelle sublunari – come cercherò di dimostrare –, ma in un certo senso anche quelle celesti e divine.

Eppure, anche tale prospettiva, sebbene colga un aspetto importante della dottrina aristotelica dell'infinito, rimane parziale ed incompleta, sbilanciata: le due spiegazioni che lo studioso fornisce sull'infinità potenziale, che riguarda unicamente la struttura reale delle grandezze, e quella anti-realista del tempo, che dipende interamente dall'attività processuale dell'anima di misurare il movimento⁸⁴, andrebbero, infatti, debitamente integrate e completate.

⁸¹ A ricorrere all'immagine del processo nella comprensione di cosa sia l'infinito sono, invece, Coope (2012) e Ugaglia (2012: 141), secondo la quale l'infinito «non è attributo diretto di un oggetto, ma di un'azione, o meglio di un processo che in qualche modo lo concerne». A tale proposito cfr. anche Ugaglia (*ibid.* 157, 168).

⁸² E questo Aristotele lo dice chiaramente, ad esempio in *Phys.* Γ 6, 207 a 24-26.

⁸³ Cfr. Lear (1979-1980: 201), il quale dichiarando con forza che «the infinite, for Aristotle, is immanent in nature, not a transcendent principle; thus he can say that we first encounter the infinite in the continuous (200b17ff)», non lascia nessun dubbio per il suo schieramento a favore di una interpretazione realista dell'infinito.

⁸⁴ Cfr. Lear (1979-1980: 202-208).

3.4. *Per una interpretazione bilanciata: l'infinito aristotelico di Bowin a partire dalla dottrina dell'aphairesis*

Un primo interessante tentativo di conciliazione delle due divergenti interpretazioni appena presentate - quella *a partire dal pensiero* di Wieland e Hintikka, e quella *a partire dalla realtà* di Lear, mi sembra essere l'esegesi di John Bowin, il cui contributo del 2007, *Aristotelian Infinity*, si inserisce evidentemente all'interno dello stesso dibattito.

Avvicinando e mettendo in risalto, in primo luogo, come il modo di esistere potenziale della materia e quello attuale del processo⁸⁵ non si escludono, ma al contrario si completano⁸⁶, e, in secondo luogo, attraverso una corretta interpretazione della dottrina aristotelica dell'*ἀφαίρεσις*⁸⁷, nel suo studio Bowin, riesce sapientemente a dar conto di entrambi gli aspetti principali che entrano in gioco nella comprensione della realtà dell'infinito, definendo sin da subito la loro complementarità⁸⁸: l'infinita divisibilità delle grandezze dipende dalla possibilità di un processo che sappia tener conto di tali infinite divisioni, ma tale processo, a sua volta, dipende dalla struttura fisica delle grandezze: «there is a potential infinity of material parts and a potential infinity of acts of division»⁸⁹, dal momento che «the material element, in turn, is the source of this infinite divisibility»⁹⁰. Meglio: diversamente da quanto sostiene Lear, l'infinito è una proprietà reale non soltanto delle grandezze, ma anche del numero, è, quindi, una proprietà reale delle quantità, continue e discrete: «infinity, then, must be a property of number and magnitude which does not appear in the definitions of

⁸⁵ Cfr. *Phys.* III 6, 206 21-206 b 3.

⁸⁶ Cfr. Bowin (2007: 235).

⁸⁷ Cfr. Bowin (2007: 248-250). Come precursore di questa esegesi si può senz'altro individuare Simplicio, il quale basa la sua interpretazione "realista" dell'infinito aristotelico proprio sulla dottrina aristotelica dell'astrazione. A questo proposito si veda Soulier (2014: 37-73; spec. 49-54).

⁸⁸ Cfr. Bowin (2007: 235, 246).

⁸⁹ Cfr. Bowin (2007: 246-247).

⁹⁰ Cfr. Bowin (2007: 243).

number and magnitude, and it must be a necessary and eternal property, since it is a necessary and eternal fact that number does not give out in thought, and that continuous magnitudes are infinitely divisible. Infinity must be, in other words, a per se accident or affection of number and magnitude (Phys. 204 a 29-30;cf. 204 a 14, 28-29)»⁹¹.

Risulta in questo modo comprensibile in che senso Aristotele dice che non bisogna fare troppo affidamento sul pensiero: l'infinito è una realtà radicata nelle cose fisiche, è una proprietà reale che esiste al di fuori della nostra capacità di pensare: la sola pensabilità non si traduce in possibilità, ma rimane l'istanza attraverso la quale ci è dato di conoscere e penetrare la realtà naturale e le sue strutture, «sicchè ogni cosa possiede tanto di verità quanto possiede di essere»⁹².

3.5. *Per un'interpretazione bilanciata: l'infinito aristotelico "processuale" di Coope*

Anche Ursula Coope, in uno dei contributi più recenti sulla trattazione aristotelica dell'infinito, sembra fare un importante tentativo di riconciliazione tra la tesi di Hintikka e quella di Lear. Tenendo come punto fermo il fatto che Aristotele apra la sua trattazione positiva dell'infinito sostenendo che ci deve essere un senso nel quale l'infinito esiste⁹³, lo studio della Coope, sulla scia di Hintikka e Wieland, è rivolto a dimostrare come anche all'infinito appartengano entrambe le dimensioni, quella della potenza e quella dell'atto, senza, però, ricondurre, come anche evita di fare Lear, il suo essere una realtà in atto ad alcun ruolo "attualizzante" della *noesis*.

⁹¹ Cfr. Bowin (2007: 250).

⁹² Cfr. *Metaph.* α 1, 993 b 30 e s. Si tratta di uno dei passi che esprime in modo paradigmatico ed emblematico il realismo di Aristotele.

⁹³ *Phys.* Γ 4, 202 b 35-36.

Al centro dell'analisi della Coope vi è la constatazione che i due enunciati aristotelici secondo i quali l'infinito esiste sia nel modo della potenza, sia in quello dell'atto, come un giorno o una gara, generano un problema, che va compreso e risolto: occorre capire quale potenza e quale atto siano qua in gioco. Di conseguenza, si rende necessario penetrare il senso dell'esempio che Aristotele propone, ovvero: che cosa funziona e che cosa non funziona nel paragonare il modo di esistere in atto dell'infinito al modo di esistere in atto proprio di un giorno o una gara. Insomma: "we need to think more carefully about the way in which a process is the fulfilment of a potential"⁹⁴.

Facendo riferimento ad un passaggio di *Metaph.* Θ 6⁹⁵, la Coope mette in luce come nella comprensione dello speciale modo di darsi in potenza e in atto dell'infinito occorra tenere presente la discussione in cui Aristotele tratteggia le differenze tra un'attività (*energeia*) e un processo (*kinesis*), nella loro relazione con la perfezione.

⁹⁴ Cfr. Coope (2012: 278).

⁹⁵ Cfr. *Metaph.* Θ 6, 1048 b 18-35: «Poiché delle azioni che hanno un termine nessuna è di per sé fine, ma tutte tendono al raggiungimento del fine, come ad esempio il dimagrire che ha come fine il dimagrimento; e, poiché gli stessi corpi, quando dimagriscono, sono in movimento in questo modo, ossia non sono ciò in vista di cui ha luogo il movimento, ne consegue che queste non sono azioni, o almeno non sono azioni perfette, perché, appunto, non sono fini. Invece, il movimento nel quale è contenuto anche il fine è anche azione. Per esempio, nello stesso tempo uno vede e ha veduto, conosce e ha conosciuto, pensa e ha pensato, mentre non può imparare ed avere imparato, né guarire ed essere guarito. Uno che vive bene, ad un tempo ha anche ben vissuto, e uno che è felice, ad un tempo è stato anche felice. Se così non fosse, bisognerebbe che ci fosse un termine di arresto, così come avviene quando uno dimagrisce; nei casi in questione, invece, non c'è questo termine d'arresto: a un tempo uno vive e ha vissuto. Di questi processi i primi bisognerà denominarli movimenti, i secondi, invece, attività. Infatti, ogni movimento è imperfetto: così, ad esempio, il processo del dimagrire, dell'imparare, del camminare, del costruire. Questi processi sono movimenti e sono palesemente imperfetti: non è possibile, infatti, che uno cammini e abbia camminato nel medesimo tempo, né che, nel medesimo tempo, uno costruisca ed abbia costruito, che divenga e che sia divenuto, riceva movimento e l'abbia ricevuto: queste sono cose diverse. Invece, uno ha visto e vede nel medesimo tempo, e, anche, pensa ed ha pensato. Chiamiamo, pertanto, attività quest'ultimo tipo di processo e movimento l'altro.» Per Berti (2017: 400, n. 30), che basa la sua edizione e traduzione alla *Metafisica* di Aristotele sui manoscritti della famiglia *alpha* e non su quelli della famiglia *beta*, questo passo è di dubbia autenticità; potrebbe, infatti, trattarsi anche semplicemente di una nota in margine al passo che precede le righe in questione da parte di Michele di Efeso (Pseudo-Alessandro).

Proprio per il suo essere processo non nel senso di attività, ma nel senso di movimento imperfetto e incompleto, all'infinito compete un modo di esistere speciale non solo come potenza, ma anche come atto:

The potential that we ascribe to something when we say that it is infinitely divisible is a potential that can be fulfilled in a way: it can be *incompletely* fulfilled. It is incompletely fulfilled while the magnitude is being divided ad infinitum, just as the potential for a day to occur is incompletely fulfilled while the day is going on, or the potential for a game to occur is incompletely fulfilled while the game is taking place. The difference is that in the case of these potentials (for the day or the game to occur), there is a corresponding complete fulfilment (the occurrence of the day or the game), whereas the potential we ascribe to something when we say it is infinitely divisible is a potential that has no complete fulfilment. It is thus 'only potential', in that it has no complete fulfilment, but also 'actual' in a way, in that it does (like the potential involved in the day or the games) have an incomplete fulfilment⁹⁶.

Ma, se da un lato è fondamentale riconoscere, come fa Coope, che «it is by reflecting on the nature of processes that he is able to make sense of the kind of incompleteness that he ascribes to the infinite»⁹⁷, d'altra parte l'idea secondo la quale il problema aristotelico dell'infinito deriva dal trovarsi disorientati nei confronti di qualcosa che è essenzialmente incompiuto, incompleto e che non può in alcun modo avere nessuna relazione con la forma e con l'intero, non è pienamente condivisibile. Come si vedrà, infatti, ci può essere, invece, un senso in cui l'infinito, e in particolare il processo di divisione all'infinito di una grandezza, può richiamare l'intero e l'unità, la pienezza.

⁹⁶ Cfr. Coope (2012: 282).

⁹⁷ Cfr. Coope (2012: 282).

CAPITOLO QUARTO

NUOVE PROSPETTIVE

Ora, poiché alla questione spinosa e dibattuta su quale sia lo statuto ontologico dell'infinito è stata data una risposta esaustiva e, forse, ormai definitiva, quella che cercherò di proporre nel presente lavoro di ricerca non sarà una proposta nuova e alternativa del peculiare modo di esistere dell'infinito. Piuttosto, cercherò di far emergere il significato e i significati, il posto e il ruolo che l'infinito riveste all'interno del pensiero aristotelico.

Luogo privilegiato per la comprensione dell'infinito sarebbero, allora, quei passi in cui Aristotele, soprattutto dialogando e confrontandosi con le posizioni dei Predecessori sull'infinito, sembra voler far emergere l'intrecciarsi di problemi di natura teorica diversa, quella fisico-cosmologica, quella matematico-geometrica, ma anche quella metafisica. Mettendoci di fronte a una costellazione di realtà quali il movimento, la materia, il punto, il numero, le figure geometriche e la forma, lo Stagirita ci porta a riflettere sulla costituzione dell'universo, della materia, del corpo e dello spazio fisici⁹⁸. Tuttavia, questo non significa che le spiegazioni offerte dal dibattito contemporaneo intorno all'infinito siano un risultato da mettere da parte e da accantonare: tutt'al contrario. La spiegazione ontologica fornita da Bowin, in particolare, infatti costituisce un importante punto di partenza, dal momento che egli, attraverso la dottrina dell'*aphairesis*, sviluppa un'interpretazione che, innanzitutto, tenga insieme conto degli aspetti fisici e numerici che entrano in gioco nella trattazione aristotelica dell'infinito.

⁹⁸ Non è questo il luogo per un approfondimento della trattazione aristotelica del luogo, la quale meriterebbe un lavoro a parte. Sulla questione rimandiamo all'interessante e recente studio commentato di *Phys. Δ* della Quarantotto (2017), la quale dedica una parte dell'introduzione ai capitoli 1-3 della *Fisica* (*ibid.*: 19-26), intendendo *Phys. Δ* come «parte di un programma scientifico che inizia nel primo libro della *Physica*».

In questo lavoro di tesi tenterò, allora, di far emergere come nella trattazione aristotelica intorno all'infinito entrino in gioco aspetti fisici e numerici, ma non solo: anche aspetti metafisici, appartenenti, cioè, alla sfera dell'attualità e del divino.

In sintesi, l'*ἄπειρον* di Aristotele andrebbe concepito come il risultato dell'intreccio delle tre diverse dimensioni teoretiche della fisica, della matematica e della metafisica, le quali stanno tra loro in un rapporto non di netta scissione e separazione, ma in una relazione fluida e interconnessa.

Di conseguenza, ciò che andrò a presentare non saranno tre diversi infiniti, né, tantomeno, tre diverse concezioni aristoteliche di esso, ma un solo e unico infinito, analizzato in quei suoi aspetti che, a seconda dei passaggi trattati, possono appartenere più da vicino alla scienza della natura, alla scienza delle quantità o alla scienza delle forme.

Ma, da dove deriva questa convinzione e da dove trae la sua legittimazione?

1. Il "primato iniziale" della fisica e la dottrina dell'*aphairesis*

Per lungo tempo vi è stata tra i commentatori e gli studiosi la tendenza ad attribuire alla *Metafisica* di Aristotele un primato assoluto all'interno del *Corpus Aristotelicum*, con conseguente disattenzione per gli scritti fisici: metafisica come scienza universale e totale, che tende a occupare l'intero campo del sapere teoretico: metafisica come «filosofia prima» e scienza anteriore dalla quale necessariamente partire per comprendere il pensiero aristotelico nelle sue molteplici articolazioni e complessità.

Questa convinzione è stata scardinata e parzialmente ribaltata dallo studioso tedesco Wolfgang Wieland, il quale nell'introduzione alla sua capitale opera sulla *Fisica* dichiara come suo principale intento quello di riabilitare la fisica a ruolo di

scienza autonoma e privilegiata, perlomeno da un punto di vista – come dice Enrico Berti – «metodico»⁹⁹:

La nostra ricerca assume pertanto come ipotesi che la *Fisica* aristotelica possa essere compresa autonomamente e di per sé; ciò significa, nel caso specifico, che la sua interpretazione non necessita in alcun luogo di premesse che debbano essere procurate dalla metafisica. Partendo in questo modo dalla fisica, si ottiene infatti della metafisica un'immagine alquanto diversa da quella che si ottiene della metafisica stessa interpretandola nella sua autonomia. Ora, se, a partire dall'ipotesi di cui si è detto, ne risulta un'interpretazione non contraddittoria, si può per certi aspetti parlare anche di un primato della fisica di fronte alla metafisica, in quanto quest'ultima non risulta in Aristotele comprensibile da sola (senza la fisica). Questo non significa che fisica e metafisica possano essere semplicemente utilizzate l'una contro l'altra¹⁰⁰.

Lungi dall'essere scienza parziale ed incompleta, la fisica rappresenta «il progetto, in se stesso chiaro, della filosofia teoretica generale»¹⁰¹. Meglio: la scienza della natura è la «quintessenza della filosofia teoretica»¹⁰², dal momento che sono le cose reali, le entità fisiche del mondo naturale a costituire la base di qualsiasi comprensione umana¹⁰³. In questa prospettiva, risulta chiaro che se da un lato la fisica è e resta «filosofia seconda» per il fatto di riconoscere tra le cause prime l'esistenza di esseri immobili di cui è la metafisica a doversi in primo luogo occupare, dall'altro la metafisica per poter essere «filosofia prima», ha bisogno di

⁹⁹ Questa la posizione di Berti (2005c: 33), ripresa anche in Berti (2005a: 69-73), che accoglie pienamente e condivide con fermezza le tesi di Wieland.

¹⁰⁰ Cfr. Wieland (1993: 16-17).

¹⁰¹ Cfr. Wieland (1993: 74).

¹⁰² Cfr. Wieland (1993: 103).

¹⁰³ Cfr. Wieland (1993: 109), che in un'altra pagina (*ibid.*, 287) osserva appunto che «*la filosofia di Platone culmina in ciò di cui non è possibile parlare. Aristotele si occupa invece espressamente di ciò di cui si può parlare. Le sue domande non sono rivolte al di là, ma sempre e soltanto a ciò di cui si parla. Per questo motivo la filosofia teoretica è in Aristotele una "fisica"*».

far riferimento alla fisica, e su questa si regge¹⁰⁴. D'altra parte è lo stesso Aristotele ad affermare che:

cogliere la verità (*ἀλήθειαν*) giova alla nostra impresa non solo riguardo alla comprensione della natura (*φύσεως θεωρίαν*), ma anche riguardo alla scienza che ha come oggetto il primo principio (*ἀλλὰ καὶ πρὸς τὴν μέθοδον τὴν περὶ τῆς ἀρχῆς τῆς πρώτης*)¹⁰⁵.

Pertanto, in quanto scienza e dottrina dei principi e delle cause¹⁰⁶ alla fisica compete a pieno titolo un «primato iniziale»¹⁰⁷; la scienza della natura costituisce,

¹⁰⁴ Cfr. Berti (2005c: 48). A questo proposito si veda anche Berti (2004: 415; 519-521; 524) e Ruggiu (2007: VII-XII), che – mi sembra – si muova nella stessa direzione. Su questa scia anche Kahn (1991), il quale definendo la scienza della natura di Aristotele una «*philosophia naturalis*» (*ibid.*: 41), o ancora, una «*entreprise globale*» (*ibid.*: 44) arriva alle conclusioni che «Aristote est principalement et avant tout un *physikos*, un philosophe de la nature» (*ibid.*: 44) e che, di conseguenza, «pour Aristote la philosophie première n'est accessible qu'à travers cette étude des substances naturelles et du mouvement naturel (...) En effet la physique vient en premier lieu, dans l'ordre de la connaissance. La métaphysique vient après pour le chercheur, même si elle est "première" dans l'ordre de l'être et de l'explication ultime» (*ibid.*: 50-51).

¹⁰⁵ *Phys.* Θ 1, 251 a 5-8: «πρὸ ἔργου γὰρ οὐ μόνον πρὸς τὴν περὶ φύσεως θεωρίαν ἰδεῖν τὴν ἀλήθειαν, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὴν μέθοδον τὴν περὶ τῆς ἀρχῆς τῆς πρώτης».

¹⁰⁶ Cfr. *Phys.* A 1, 184 a 14 e s. Sulla dottrina delle quattro cause in Aristotele si veda in particolare *Phys.* B 3 e B 7, dove vengono approfondite alcune questioni. Si vedano inoltre i numerosi capitoli della *Metaph.* in cui Aristotele riprende la dottrina soprattutto in rapporto alle tesi dei predecessori: α 2; B 2, 996 b e ss.; Δ 2; Z 7-9; Z 17; H 4, 1044 a s.; Λ 4 e, infine, nello specifico A 3. Come noto, le cause alle quali Aristotele riconduce il sapere sono principalmente quattro: causa formale; causa materiale; causa efficiente o motrice e causa finale. Le prime due non sono altro che la forma e la materia dell'essere sensibile, ma da sole non bastano a rendere conto di esso poiché si riferiscono ad un essere stabile, finito e compiuto. Occorre, quindi, fare riferimento anche alle altre due cause se si vuole considerare l'essere non soltanto nella sua staticità, ma anche nella sua dinamicità: la causa efficiente costituisce il "ciò da cui" un movimento ha origine mentre la causa finale costituisce lo scopo ed il fine di questo. Sulla dottrina delle quattro cause si veda Berti (2004: 378-393, spec. 387); in particolare Berti (*ibid.*: 388), sulla scia di Wieland (1993: 262), interpreta le quattro cause come "strumenti", "principi regolativi" e conoscitivi della realtà: «le cosiddette quattro cause non sono quattro entità determinate, ma quattro accezioni, o tipi (*τρόποι*), o specie (*εἶδη*) di cause, in cui rientrano di volta in volta le entità determinate che fungono da causa materiale, formale, motrice e finale». Si veda anche la rapida, ma chiara spiegazione di Reale (2009: XLIII-LIV) e di Hankinson (2006: 120-122).

¹⁰⁷ L'espressione fra virgolette è di Enrico Berti (2005c: 36); con questa espressione lo studioso intende dire che la fisica «dà inizio alla ricerca dei principi di tutte le cose, il che è proprio di una filosofia "prima", ma poi affida il compimento, o l'affinamento, di tale ricerca, ma soltanto per una

cioè, il punto di partenza, il fondamento per la comprensione della filosofia aristotelica nel suo insieme.

E un noto passo di *Phys.* A 1, conferma l'importanza e la centralità della fisica come origine e inizio nella comprensione della totalità del reale:

È naturale che si proceda da ciò che è più perspicuo e manifesto per noi (*ἐκ τῶν γνωριμωτέρων ἡμῖν ἢ ὁδός*) a ciò che è più perspicuo e manifesto per <sua> natura (*σαφεστέρων ἐπὶ τὰ σαφέστερα τῆ φύσει καὶ γνωριμώτερα*), giacché non è detto che quanto è più comprensibile per noi lo sia poi in senso assoluto. Pertanto, non ci resta che questa via: prendere le mosse dal meno chiaro per <sua> natura, ma più chiaro per noi, per arrivare al più chiaro e manifesto per natura. Innanzitutto, a noi risultano evidenti e manifeste le realtà quanto più sono <fra loro> confuse, e solo in un secondo tempo, a partire da queste, si mettono a fuoco gli elementi e i principi che permettono di distinguerle¹⁰⁸.

Comprendere Aristotele significa, allora, ripercorrere la strada che egli stesso ci indica.

E nel seguire questa strada non si può fare a meno di prendere in esame un ulteriore e lungo passaggio contenuto in *Phys.* B 2 in cui si rende maggiormente chiaro e manifesto in che senso la fisica, insieme al suo protagonista che è il corpo fisico, sia la base della realtà e, quindi, anche della conoscenza, la dimensione principe da cui le altre due scienze teoretiche, la matematica e la metafisica, insieme ai loro oggetti reali, dipendono, e ad essa si intrecciano. Insomma: «che si debba accettare l'idea di un primo motore immobile, è un risultato dell'analisi del

parte di questi principi, alla metafisica, la quale in tal modo ottiene un primato che potremmo definire "finale"».

¹⁰⁸ *Phys.* A 1, 184 a 16-24: «πέφυκε δὲ ἐκ τῶν γνωριμωτέρων ἡμῖν ἢ ὁδός καὶ σαφεστέρων ἐπὶ τὰ σαφέστερα τῆ φύσει καὶ γνωριμώτερα· οὐ γὰρ ταῦτά ἡμῖν τε γνώριμα καὶ ἀπλῶς. Διόπερ ἀνάγκη τὸν τρόπον τοῦτον προάγειν ἐκ τῶν ἀσαφεστέρων μὲν τῆ φύσει ἡμῖν δὲ σαφεστέρων ἐπὶ τὰ σαφέστερα τῆ φύσει καὶ γνωριμώτερα. ἔστι δ' ἡμῖν τὸ πρῶτον δῆλα καὶ σαφῆ τὰ συγκεχυμένα μᾶλλον· ὕστερον δ' ἐκ τούτων γίγνεται γνώριμα τὰ στοιχεῖα καὶ αἱ ἀρχαὶ διαιροῦσι ταῦτα. διὸ ἐκ τῶν καθόλου ἐπὶ τὰ καθ' ἕκαστα δεῖ προϊέναι». A questo proposito si veda anche il passo parallelo in *Metaph.* Z 3, 1028 a 33-1029 b 12.

movimento che spetta alla fisica; in un frammento molto precoce del *Corpus Aristotelicum* come *Phys.* Θ 3, 253 a 35, tutte le scienze sono ancora impegnate nello studio del movimento. La distinzione di metafisica e fisica cade dunque per così dire all'interno stesso della fisica»¹⁰⁹.

È bene, dunque, sin da subito, precisare che questo speciale legame di dipendenza e fluidità che riguarda le tre scienze teoretiche non è riscontrabile soltanto a livello conoscitivo e gnoseologico, ma anche ontologico.

Una volta detto in quanti modi si definisce la natura, bisogna poi vedere in che cosa si distingue il matematico (ὁ μαθηματικὸς) dallo studioso della natura (τοῦ φυσικοῦ). I corpi naturali (τὰ φυσικὰ σώματα) hanno superfici (ἐπίπεδα) e dimensioni (στερεὰ), lunghezza (μήκη) e punti (στιγμάς): è proprio di questi tratta il matematico. Inoltre <bisogna vedere> se l'astronomia (ἡ ἀστρολογία) si distingue dalla fisica (τῆς φυσικῆς) o ne è una parte. Se infatti si attribuisse al fisico il compito di conoscere l'essenza (τί ἐστίν) del sole e della luna, ma non i loro caratteri accidentali (συμβεβηκότων καθ' αὐτὰ) per quel che sono, si cadrebbe nell'assurdo, tanto più che gli studiosi della natura si pronunciano esplicitamente sulla luna e sul sole per quel che appaiono e per la loro forma geometrica (σχήματος), <chiedendosi> se il cosmo e la terra siano o non siano sferici. In verità, di queste proprietà si occupa anche il matematico, però non in quanto ognuna di esse sia limite di un corpo fisico (ἀλλ' οὐχ ἢ φυσικοῦ σώματος πέρας ἕκαστον), e neppure studia i caratteri in quanto applicati ad esseri di tal genere. Ecco perché li considera in forma astratta (χωρίζει): infatti, è grazie al pensiero che sono astratti (χωριστὰ) dal movimento, ma questo non comporta alcuna differenza, perché le astrazioni non travisano la verità (οὐδὲ γίγνεται ψεῦδος χωριζόντων). I fautori della dottrina delle Idee non si rendono conto di agire proprio in questo modo. Loro, infatti, rendono astratti (χωρίζουσιν) gli enti fisici che, per altro sono meno suscettibili di astrazione dei dati matematici, come, d'altra parte, salterebbe all'occhio se solo uno si prendesse l'impegno di fornire la definizione degli uni e degli altri, sia degli enti che delle loro condizioni accidentali (τῶν συμβεβηκότων). Infatti, tanto il dispari (περιττὸν) quanto il pari (ἄρτιον), il retto (εὐθύ) e

¹⁰⁹ Cfr. Wieland (1993: 17 n. 2).

il curvo (καμπύλον), per non dire del numero (ἀριθμός), della linea (γραμμῆ) e della figura (σχῆμα), saranno privi di movimento (ἄνευ κινήσεως), mentre non lo saranno la carne, l'osso e l'uomo. In effetti, queste cose sono dette nel senso di camuso (σιμῆ) e non nel senso di ricurvo (καμπύλον). Ciò risulta anche dalle scienze matematiche più vicine alla fisica, come l'ottica (ὀπτική), l'armonica (ἄρμονική) e l'astronomia (ἀστρολογία), che hanno una prospettiva opposta rispetto alla geometria (γεωμετρία): certo la geometria guarda alla linea fisica, ma non in quanto (ἤ) fisica, e invece l'ottica guarda alla linea matematica, ma non in quanto (ἤ) matematica, bensì in quanto (ἤ) fisica. Dato che “natura” si dice in due accezioni – nel senso di forma (εἶδος) e nel senso di materia (ὕλη) – dovremmo farne oggetto di ricerca come se cercassimo l'essenza (τί ἐστίν) del “camuso” (σιμότητος), per il fatto che questi enti non sono né immateriali (ἄνευ ὕλης) né riducibili a materia (κατὰ τὴν ὕλην)¹¹⁰.

¹¹⁰ *Phys. B 2, 193 b 22-194 a 14*: «Ἐπεὶ δὲ διώρισται ποσαχῶς ἡ φύσις, μετὰ τοῦτο θεωρητέον τίνι διαφέρει ὁ μαθηματικὸς τοῦ φυσικοῦ (καὶ γὰρ ἐπίπεδα καὶ στερεὰ ἔχει τὰ φυσικὰ σώματα καὶ μήκη καὶ στιγμαί, περὶ ὧν σκοπεῖ ὁ μαθηματικὸς)· ἔτι εἰ ἡ ἀστρολογία ἕτερα ἢ μέρος τῆς φυσικῆς· εἰ γὰρ τοῦ φυσικοῦ τὸ τί ἐστίν ἥλιος ἢ σελήνη εἰδέναι, τῶν δὲ συμβεβηκότων καθ' αὐτὰ μηδέν, ἄτοπον, ἄλλως τε καὶ ὅτι φαίνονται λέγοντες οἱ περὶ φύσεως καὶ περὶ σχήματος σελήνης καὶ ἡλίου, καὶ δὴ καὶ πότερον σφαιροειδῆς ἢ γῆ καὶ ὁ κόσμος ἢ οὐ. περὶ τούτων μὲν οὖν πραγματεύεται καὶ ὁ μαθηματικὸς, ἀλλ' οὐχ ἢ φυσικοῦ σώματος πέρασ' ἕκαστον· οὐδὲ τὰ συμ βεβηκότα θεωρεῖ ἢ τοιοῦτοις οὔσι συμβέβηκεν· διὸ καὶ χωρίζει· χωριστὰ γὰρ τῆ νοήσει κινήσεως ἐστίν, καὶ οὐδὲν διαφέρει, οὐδὲ γίγνεται ψεῦδος χωριζόντων. λανθάνουσι δὲ τοῦτο ποιούντες καὶ οἱ τὰς ιδέας λέγοντες· τὰ γὰρ φυσικὰ χωρίζουσιν ἥττον ὄντα χωριστὰ τῶν μαθηματικῶν. γίγνεται δ' ἂν τοῦτο δῆλον, εἰ τις ἑκατέρων πειρῶτο λέγειν τοὺς ὄρους, καὶ αὐτῶν καὶ τῶν συμβεβηκότων. τὸ μὲν γὰρ περιττὸν ἐστίν καὶ τὸ ἄρτιον καὶ τὸ εὐθὺ καὶ τὸ καμπύλον, ἔτι δὲ ἀριθμὸς καὶ γραμμῆ καὶ σχῆμα, ἄνευ κινήσεως, σὰρξ δὲ καὶ ὀστοῦν καὶ ἄνθρωπος οὐκέτι, ἀλλὰ ταῦτα ὡσπερ ρίς σιμῆ ἀλλ' οὐχ ὡς τὸ καμπύλον λέγεται. δηλοῖ δὲ καὶ τὰ φυσικώτερα τῶν μαθημάτων, οἷον ὀπτική καὶ ἄρμονική καὶ ἀστρολογία· ἀνάπαλιν γὰρ τρόπον τιν' ἔχουσιν τῆ γεωμετρία. ἡ μὲν γὰρ γεωμετρία περὶ γραμμῆς φυσικῆς σκοπεῖ, ἀλλ' οὐχ ἢ φυσικῆ, ἢ δ' ὀπτικῆ μαθηματικῆν μὲν γραμμῆν, ἀλλ' οὐχ ἢ μαθηματικῆ ἀλλ' ἢ φυσικῆ. ἐπεὶ δ' ἡ φύσις διχῶς, τὸ τε εἶδος καὶ ἡ ὕλη, ὡς ἂν εἰ περὶ σιμότητος σκοποῖμεν τί ἐστίν, οὕτω θεωρητέον.» Il passo citato è contenuto in una delle opere più autorevoli sulla presenza delle matematiche nel *Corpus Aristotelicum*, al quale rimando per maggiori chiarimenti: Heath (1949: 9-16, 65, 98-100).

È questa, allora, una delle principali porte di ingresso alla lettura della *Fisica*, da cui partire nella comprensione della complessità del mondo della natura, delle realtà e dei fondamenti che gli appartengono¹¹¹.

Si tratta di uno dei diversi passi del *Corpus Aristotelicum*¹¹² in cui Aristotele mette a tema la questione della “distinzione” tra cultore della scienza della natura¹¹³ e cultore delle scienze matematiche¹¹⁴, tra gli oggetti che appartengono al campo di indagine della fisica e quelli che appartengono, invece, al campo di indagine delle matematiche. Ma, seppure in maniera meno esplicita, questo passo accenna anche al rapporto tra queste due scienze e la metafisica, «dato che “natura” si dice in due accezioni – nel senso di forma e nel senso di materia»¹¹⁵.

In questo senso, la natura sarebbe il campo privilegiato non soltanto per speculazioni di tipo fisico, ma anche matematico e metafisico. Meglio: la realtà fisica costituisce il punto di partenza per tutte e tre le scienze teoretiche: fisica, matematiche e filosofia prima.

Ora, la questione della “distinzione” evocata qui da Aristotele non è da intendersi come un dato scontato ed evidente, banale, così come Platone la

¹¹¹ Cfr. *Phys.* Γ 1, 200 b 12-20, dove i fondamenti della scienza della natura sono detti essere il movimento, il continuo, l'infinito, il luogo, il vuoto e il tempo e *Phys.* Γ 4 202 b 30 e s. dove il campo viene ristretto a grandezza, movimento, tempo e infinito.

¹¹² Il passo in questione è solo uno tra i diversi passi del *Corpus Aristotelicum* in cui Aristotele spiega in cosa consista la “distinzione” tra le diverse scienze teoretiche. Per una maggior completezza si vedano, quindi, anche i passi paralleli: *An.* II I 27, a 31-7, *Metaph.* K 3, 1061 a 28-b 3, *DA* III 7, 431 b 12-16 e *EN* VI 8, 1142 a 15-20. A questo proposito possono essere d'aiuto a completare il quadro anche i passi nei quali Aristotele presenta la differenza epistemologica tra le varie scienze: *Metaph.* E 1, 1025 b 25- 1026 a 10 e *Metaph.* K 7, 1064 a 19-1064 b 1.

¹¹³ Heath (1949: 9), dichiara la sua preferenza per il termine “*Physics*” per riferirsi alla filosofia della natura. Di seguito mi avvarrò indistintamente dei due termini “scienza della natura” e “fisica”. Che cosa si intenda con il termine “fisica” in riferimento alla filosofia aristotelica e poi ben espresso da Kahn (1991).

¹¹⁴ L'uso del sostantivo “matematiche” al plurale non è casuale. Con ciò si vuole, infatti, sottolineare che le matematiche a cui Aristotele fa riferimento sono un mondo variegato in fase di assestamento. È soltanto con Aristotele che le varie discipline matematiche (aritmetica, geometria, stereometria, meccanica, armonica, ottica e astronomia) vengono raggruppate in un unico insieme di saperi: il sintagma *Mathematikai epistemai* è, infatti, rinvenibile per la prima volta nel *Corpus Aristotelicum*. Cfr. Cattanei (in corso di pubblicazione).

¹¹⁵ Cfr. *Phys.* B 2, 194 a 12-13.

intende¹¹⁶. Tutt'altro: si tratta di un problema, di qualcosa che genera difficoltà, che richiede un'ulteriore precisazione, spiegazione: la questione della “distinzione” non si arresta, infatti, alla constatazione di questa differenza, ma implica anche una certa coincidenza, una parentela. Divergenza, dunque, ma anche convergenza.

¹¹⁶Così Aristotele in *Metaph.* B 2, 997 a 34-b 15: «Inoltre, si deve dire che esistono solo sostanze sensibili, oppure anche altre oltre a queste? E si deve dire che esiste un solo genere o che esistono diversi generi di queste sostanze, come vogliono coloro che affermano l'esistenza di Forme e di Enti intermedi (che, secondo loro, sarebbero l'oggetto delle conoscenze matematiche)? (...) Fra le molteplici assurdit  che presenta tale dottrina, la maggiore consiste nell'affermare, da un canto, che ci sono altre realt  oltre quelle che esistono in questo mondo e nell'affermare, dall'altro, che sono uguali a quelle sensibili, con l'unica differenza che le une sono eterne, mentre le altre sono corruttibili. Essi affermano, infatti, che esiste un «uomo in s » un «cavallo in s », una «salute in s », senza aggiungere niente altro e comportandosi, all'incirca, come coloro che affermano che esistono d i, ma che hanno forma umana. In effetti, gli dèi che costoro ammettono non sono altro che uomini eterni, mentre le Forme che quelli pongono non sono altro che sensibili eterni. Inoltre, se accanto alle Forme e ai sensibili si porranno anche gli enti intermedi, sorgeranno numerose altre difficolt .   evidente, infatti, che ci saranno altre linee, oltre le linee in s  e oltre le linee sensibili, e cos  sar  anche per ciascuno degli altri generi». Cfr anche *Metaph.* A 6, 987 b 3-18. Sulla dottrina degli enti matematici intermedi di Platone si veda Reale (1991b: 238-241) e (2009: CCXIV-CCXVIII); Berti (2004: 185-188), ma soprattutto Cattanei (1996: 121-130, 138-141). Per Aristotele l'esigenza di Platone di creare un mondo a parte rispetto a quello sensibile, in divenire, aleatorio per degli Enti intermedi che, al contrario, sono immobili, eterni e necessari   insensata, ingiustificata. Vi  , infatti, per Aristotele una certa necessit  anche nelle cose fisiche. Si tratta della necessit  *ex hypoteseos*: una necessit  non assoluta, meccanica ma una necessit  che consiste nel “non poter essere altrimenti” dettato da un fine, da un “in vista di cui”; in questo senso il fine a cui una realt    orientata si identifica con le premesse di quella stessa realt . A questo proposito si veda *Phys.* B 9, 200 a 15-24. Per maggiori approfondimenti sul passo si vedano le relative note di Radice (2011: 790-791). Si veda anche Wieland (1993: 334 e ss.), il quale acutamente osserva che nel mondo della natura di Aristotele «si parla di caso sempre in relazione a cose che accadono raramente e per cos  dire, in via eccezionale. In natura l'accadere si realizza per  sempre, o per lo meno in massima parte, in modo uguale, vale a dire con regolarit . Ora se il caso ha il carattere di un'eccezione, ha poco senso parlare di caso riguardo al cielo o alla natura nel suo complesso: quando si parla di eccezione, si   sempre con ci  stesso presupposta una regola» (*ibid.*: 330). E probabilmente Barnes (2006: 201) non tiene in considerazione questo importante aspetto del mondo fisico quando nega che la scienza della natura possa rientrare nella definizione di conoscenza scientifica fornita da Aristotele in *An. post.* A 2, 71 b 9 e ss., arrivando addirittura a stabilire che «le scienze naturali non solo non sono scienze dimostrative, ma non sono scienze affatto: le loro proposizioni, infatti, non sono il tipo di cose che possono essere conosciute. (...) Questa contrapposizione tra la necessit  delle cose conoscibili e la contingenza della natura mi sembra essere un dilemma aristotelico non meno istruttivo del pi  familiare contrasto tra l'universalit  delle cose conoscibili e la particolarit  delle cose reali».

Aristotele procede nello spiegare in cosa consista questa differenza tra fisica e scienze matematiche, e quindi anche tra fisica e astronomia¹¹⁷, tra fisica e metafisica, introducendo subito l'elemento che a suo avviso accomunerebbe in modo forte le diverse scienze. E la realtà alla quale tali scienze fanno riferimento, la realtà nella quale esse convergono e si intrecciano è una realtà che gode della massima dignità ontologica, la sostanzialità, e che di conseguenza conferisce loro in modo analogo lo "status" di scienza rigorosa e apodittica¹¹⁸: questa realtà consiste nei corpi fisici (*τὰ φυσικὰ σώματα*). Soltanto a partire dal corpo fisico, soltanto a partire dalla realtà che costituisce il punto di incontro delle tre scienze teoretiche è possibile che esse si distanzino, si distinguano l'una dall'altra. Occorre, dunque, capire in cosa consista questo loro distanziarsi a partire da ciò che le tiene fortemente legate.

Ciascuno dei due scienziati, il matematico e il fisico, «considera in forma astratta»¹¹⁹, per mezzo del pensiero, determinate proprietà dei corpi fisici a seconda di quale aspetto della realtà voglia indagare, proprietà che non sono da intendersi come attributi qualsiasi, come proprietà accessorie, secondarie,

¹¹⁷ L'astronomia è, tra le diverse scienze matematiche applicate, quella più vicina alla fisica in quanto allo stesso modo di questa si occupa dei corpi in movimento: cfr. Heath (1949: 11-12). Sembra, quindi, per il Filosofo più complicato spiegare in cosa le due scienze si differenzino. A questo proposito, per una comprensione più approfondita del passo aristotelico possono essere d'aiuto le parole di Heath (1949: 100), che mette conto riportare: «It is the business of the physicist to consider the substance of the heaven and the stars, their force and quality, their coming-to-be and passing-away; he may even be able to prove facts out their size, shape and arrangement; but it is the astronomer who, starting from the assumption that the universe is a real *kosmos*, deals with shapes, size and distances (...) These things, involving the investigation of quantity size, shape, and arrangement, require the use of arithmetic and geometry, and the astronomer gives us only what these enable him to prove. If the physicist and the astronomer set out to prove one and the same point, e.g. that the sun is of great size or that the earth is spherical, they do not take the same road. The physicist proves each fact by consideration of substance of substance, of force, of change, and the like; the astronomer uses the properties of figures or magnitudes, the amount of the movements, and the times they occupy». Sulla questione del metodo utilizzato in astronomia secondo Aristotele si veda l'interessante studio di Pellegrin (2009).

¹¹⁸ Per Aristotele si ha scienza vera e rigorosa soltanto dell'essere, di ciò che è. A questo proposito si veda *An. Post. A 2, 71 b e s.* in cui si dice che «non è possibile conoscere scientificamente ciò che non è». Cito da Aristotele, *Analitici Secondi, Organon IV*, traduzione e commento di M. Miglicci, introduzione di J. Barnes, Roma-Bari, 2007.

¹¹⁹ Cfr. *Phys. B 2, 193 b 33.*

accidentali in senso debole, tutt'al contrario: si tratta di proprietà accidentali in senso forte, di proprietà accidentali di per sé¹²⁰, di *πάθη* che mettono insieme due sfere tra loro opposte, quella del divenire e quella dell'eternità, della necessità: ci troviamo di fronte ad un'accidentalità eterna, ad un'eternità accidentale. Pertanto, a seconda di quale proprietà reale ciascuna scienza vada a ritagliare, ad isolare rispetto all'insieme delle altre proprietà che appartengono ad un dato corpo fisico, si ha la distinzione tra fisica e matematiche e, all'interno di queste, tra aritmetica e geometria, ma anche, ad uno sguardo più profondo, tra fisica, matematiche e metafisica, in quanto nel corpo fisico è contenuta anche la forma.

A questo proposito è indispensabile fare riferimento ad un passo parallelo contenuto in *Metaph.* K 3 nel quale Aristotele spiega in maniera più esplicita cosa intende dire:

Il matematico svolge la sua indagine intorno a nozioni ottenute per astrazione. Egli, infatti, studia le cose prescindendo da tutti i caratteri sensibili: per esempio dal peso e dalla leggerezza, dalla durezza e dal suo contrario e, ancora, dal caldo e dal freddo e da tutte le altre coppie di contrari che esprimono i caratteri sensibili. Il matematico mantiene soltanto la quantità ed il continuo, a una, a due o a tre dimensioni, e studia gli attributi

¹²⁰ Tra i diversi significati di accidente che Aristotele presenta in *Metaph.* Δ 30 vi è quello di accidente di per sé (*symbebekota kath' autà*): «tali sono tutti gli attributi che appartengono a ciascuna cosa di per sé, ma che non rientrano nella sostanza stessa della cosa. Per esempio, accidente in questo senso è la proprietà di un triangolo di avere la somma degli angoli uguali a due retti». (Cfr. *Metaph.* Δ 30, 1025 a 30 e ss.). Si tratta di proprietà particolari, di proprietà che mettono insieme due sfere tra loro opposte, quella dell'effimero, dell'aleatorio e quella dell'eternità, della necessità. Le proprietà accidentali di per sé, infatti, sono accidentali in quanto non rientrano nella definizione della sostanza di una cosa; ma allo stesso tempo sono anche eterne (*αἰδία*) e necessarie (*ἐξ ἀνάγκης*) in quanto appartengono in modo essenziale al corpo fisico. L'esempio matematico ha il compito di chiarire questo concetto: allo stesso modo in cui non si dà triangolo che non presenti la proprietà 2R, non si dà neppure corpo fisico che non presenti determinate altre proprietà: non vi è corpo naturale che non sia esteso nelle tre dimensioni di lunghezza, larghezza e profondità, che non sia, cioè, figura geometrica, o numero, così come non vi è corpo naturale che non posseda il movimento o altre proprietà sensibili come il peso e il colore. Le matematiche costituiscono, quindi, uno strumento al servizio del filosofare; esse vengono, cioè, in aiuto nei momenti più critici e complessi delle argomentazioni filosofiche. Riportiamo, a questo proposito, un breve passaggio in cui il Filosofo afferma che «per i filosofi d'oggi sono diventate filosofia le matematiche, anche se essi proclamano che bisogna occuparsi di esse solo in funzione di altre cose» (cfr. *Metaph.* A 9, 992 a 32-b 1).

che a questi competono in quanto sono appunto quantità e continuo e non li considera sotto alcun altro rispetto. Di alcuni oggetti, poi, il matematico studia le posizioni reciproche ed i caratteri che a loro competono; di altri i rapporti di commensurabilità e di incommensurabilità, di altri ancora le proporzioni: eppure, di tutti questi oggetti poniamo una medesima scienza, cioè la geometria. Ebbene, lo stesso vale anche per lo studio dell'essere: tutte le proprietà che si riferiscono all'essere in quanto essere e le contrarietà dell'essere in quanto essere rientrano nell'oggetto di indagine di nessun'altra scienza se non della filosofia. Alla fisica, infatti, compete lo studio degli esseri, non, però, in quanto esseri, ma, piuttosto, in quanto, essi hanno movimento.¹²¹

Di conseguenza, la strada da seguire è quella che ci guida nella comprensione di che cosa il nostro pensatore abbia in mente quando parla di “realtà separate”, poiché soltanto rintracciando il giusto significato di queste realtà possiamo arrivare a penetrare il reale valore dell'infinito, dal momento che «come può essere qualcosa l'infinito, se non è né numero né grandezza, dei quali pure è un attributo essenziale (*καθ'αὐτὸ πάθος*)?»¹²².

E per poter assolvere a questo compito è necessario partire dalla nozione di *ἀφαιρέσεις*, la quale riveste un ruolo chiave all'interno di questi passi e, più in generale, di tutto il pensiero aristotelico. Soltanto attribuendo il giusto significato alla nozione di *ἀφαιρέσεις* è possibile comprendere quale sia lo statuto epistemologico delle diverse scienze e di quale tipo di esistenza siano dotati gli

¹²¹ *Metaph.* K 3, 1061 a 29-1061 b 9: «καθάπερ δ' ὁ μαθηματικὸς περὶ τὰ ἐξ ἀφαιρέσεως τὴν θεωρίαν ποιεῖται (περιελὼν γὰρ πάντα τὰ αἰσθητὰ θεωρεῖ, οἷον βάρους καὶ κουφότητα καὶ σκληρότητα καὶ τούναντίον, ἔτι δὲ καὶ θερμότητα καὶ ψυχρότητα καὶ τὰς ἄλλας αἰσθητὰς ἐναντιώσεις, μόνον δὲ καταλείπει τὸ ποσὸν καὶ συνεχές, τῶν μὲν ἐφ' ἑν τῶν δ' ἐπὶ δύο τῶν δ' ἐπὶ τρία, καὶ τὰ πάθη τὰ τούτων ἢ ποσὰ ἐστὶ καὶ συνεχῆ, καὶ οὐ καθ' ἕτερόν τι θεωρεῖ, καὶ τῶν μὲν τὰς πρὸς ἄλληλα θέσεις σκοπεῖ καὶ τὰ ταύταις ὑπάρχοντα, τῶν δὲ τὰς συμμετρίας καὶ ἀσυμμετρίας, τῶν δὲ τοὺς λόγους, ἀλλ' ὅμως μίαν πάντων καὶ τὴν αὐτὴν τίθεμεν ἐπιστήμην τὴν γεωμετρικὴν), τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον ἔχει καὶ περὶ στήμην τὴν γεωμετρικὴν), τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον ἔχει καὶ περὶ τὸ ὄν. τὰ γὰρ τούτῳ συμβεβηκότα καθ' ὅσον ἐστὶν ὄν, καὶ τὰς ἐναντιώσεις αὐτοῦ ἢ ὄν, οὐκ ἄλλης ἐπιστήμης ἢ φιλοσοφίας θεωρῆσαι. τῇ φυσικῇ μὲν γὰρ οὐχ ἢ ὄντα, μᾶλλον δ' ἢ κινήσεως μετέχει, τὴν θεωρίαν τις ἀπονεύειεν ἄν· ἢ γε μὴν διαλεκτικὴ καὶ ἡ σοφιστικὴ τῶν συμβεβηκότων μὲν εἰσι τοῖς οὐσί, οὐχ ἢ δ' ὄντα οὐδὲ περὶ τὸ ὄν αὐτὸ καθ' ὅσον ὄν ἐστίν.» A questo proposito si veda anche *Metaph.* M 3, 1077 b 17-34.

¹²² *Phys.* Γ 5, 204 a 18-19.

oggetti matematici e quindi anche l'infinito; «pertanto, la nostra discussione verterà non sul loro essere ma sul loro modo di essere»¹²³.

Il procedere per via di “astrazione” del matematico, e di ogni altro scienziato, significa, come osserva acutamente Heath¹²⁴, operare nei confronti dei

¹²³ Cfr. *Metaph.* M 1, 1076 a 35 e s. L'intero primo capitolo del libro M prepara la trattazione sul numero che ha appunto come obiettivo quello di «ricercare se, considerati come oggetti matematici, esistano o non esistano, e, se esistono, in quale modo esistano» (*Metaph.* M 1, 1076 a 25-26).

¹²⁴ Cfr. Heath (1949: 66-67). Il modo in cui Heath spiega in cosa consistano gli enti matematici per Aristotele è molto efficace ed incisivo. Alla base della sua spiegazione Heath, come anche Ross (1955: 506-507), pone la teoria dell'astrazione. Si tratta di una teoria complessa che, come osserva Cattanei (2003b: 259-260), ha portato i commentatori antichi e medioevali, di formazione neoplatonica, ad intendere, erroneamente, il processo di astrazione come un processo mediante il quale il pensiero non si limita a discriminare le proprietà che si trovano mescolate nei corpi fisici, ma costituisce ontologicamente gli enti pensati. Per Proclo, ad esempio, «è l'anima che produce queste forme da se stessa e dall'Intelletto, e che è lei a operare il completamento delle specie, che sono costituite sì dai modelli intelligibili, ma da sé si producono il passaggio all'esistenza. Non dunque l'anima sarebbe una tavoletta vuota di scritti, ma sempre scritta, sia scrivendosi da sé, sia scritta dall'Intelletto». Di quest'opera tengo presente l'edizione italiana: Proclo, *Commento al I libro degli elementi di Euclide*, Introduzione, traduzione e note a cura di M. Timpanaro Cardini, Giardini editori e stampatori, Pisa, 1978, cap VI, 16. (qui e di seguito ci serviamo della medesima edizione italiana). Non è, quindi, un caso se nel commento a questo passo Heath non fa riferimento, come negli altri casi, ai commentatori antichi. Sulle differenti interpretazioni che i commentatori antichi hanno offerto riguardo alla dottrina aristotelica dell'astrazione, sulle loro origini e sviluppi cfr. Mueller (1990: 463-79, spec. 474-478) e Cattanei (2003b: 260-276), secondo la quale Simplicio rappresenta un «vero elemento anomalo», un «personaggio isolato», che «offre l'interpretazione dell'astrazione matematica forse più vicina a quelle che sembrano essere state le intenzioni dell'Aristotele storico» (*ibid.*, 275). Insomma: «almeno su questo punto, il suo interpretare non è un trasformare» (*ibid.*, 276). Cleary (1985), appoggiando l'esegesi inaugurata da Annas (1976: 26-41, 148-149), preferisce, invece, spiegare il particolare modo di essere degli oggetti di studio dei diversi scienziati non in base alla teoria dell'“astrazione”, ma in base alla “qua-teoria”, facendo, cioè, riferimento alla presenza dell'operatore logico ‘qua’. In questo senso gli enti matematici non sarebbero il risultato di un'astrazione, ma più propriamente di una selezione, di una sottrazione. Ecco come Cleary (*ibid.*, 33-34) interpreta questa dottrina, in una pagina che mette conto riportare: «from the point of view of my conjecture, I think it is significant that Aristotle does not propose to resolve the difficulty by saying that mathematics deals with “abstract objects”, even though he does talk about a kind of intellectual separation which makes mathematical objects available for scientific study. My suggestion is that he is talking about the logical method of subtraction which makes possible the separation of certain aspects of sensible bodies in such a way that they can serve as the primary subjects of mathematical attributes. This is why Aristotle can confidently assert that no falsity is generated by the intellectual separation of mathematical attributes. If we look at the Greek text closely, I think we can find convincing linguistic evidence for the presence of the method of subtraction. First, he couches his solution in terms of the ‘qua’ ($\tilde{\eta}$) locution which can be linked with subtraction as a method of finding the primary subject of attributes. [...] But, whichever interpretation we choose, it will not give us

corpi fisici un processo di “spogliazione”, un *χωρισμός*, una separazione che non è però da concepire platonicamente¹²⁵, come un porre in essere, un costituire ontologicamente l’oggetto del proprio pensiero, tutt’altro: si tratta di un’operazione che avviene nel ragionamento (*τῷ λόγῳ*), di un’operazione razionale, noetica, logica: ci troviamo di fronte ad un’operazione che il pensiero mette in atto nel momento in cui voglia (ri)conoscere le cose che lo circondano. Il matematico isola, discrimina, sottrae, ritaglia e separa le proprietà sulle quali intende riflettere, nel senso che le considera in se stesse «as if they were apart from matter, by an effort of the mind, by dint of abstraction»¹²⁶ e, tuttavia, gli oggetti di riflessione di colui che si occupa delle quantità, dei numeri, ovvero del discreto (l’aritmetico), e di colui che si occupa del continuo nelle tre dimensioni, rispettivamente del solido, delle superfici e delle linee (il geometra), «non sono separati: infatti, se fossero separati, le loro proprietà non sarebbero presenti nei corpi sensibili»¹²⁷.

enough room to introduce either an epistemological or psychological theory of abstraction». È in base a questa illuminante analisi di Cleary che si può, quindi, dire che la fisica è la scienza dei corpi fisici *in quanto* dotati di movimento e che le matematiche sono le scienze dei corpi fisici *in quanto* dotati di superfici, linee, punti e quantità. Anche Cattanei (1996: 202) esprime la sua preferenza per il termine “sottrazione” piuttosto che per il termine “astrazione”, il quale, osserva, «è, per definizione, qualcosa di puramente logico, relativo a «nozioni», qualcosa di appartenente all’ordine del conoscere, che non ha automatiche e necessarie ripercussioni nell’ambito dell’essere e dell’ontologia». Nella direzione opposta va, invece, l’interpretazione che Wieland (1993: 250-254) offre dell’“in quanto”. Per lo studioso «ciò che si ottiene grazie alla scoperta della struttura dell’ η è evidente: essa permette per la prima volta di pensare *elementi* di una cosa che *non* sono *elementi spaziali*. Le cose e le loro qualità, le cose e i loro principi non possono mai essere spazialmente divisi le une dagli altri. Si tratta piuttosto di elementi logici, concettuali. [...] Nella scoperta aristotelica dell’“in quanto” sta dunque, *de facto*, la scoperta del concetto» (*ibid.*, 253). Per ulteriori chiarimenti sull’argomento si veda *Laboratorio Matematico* (in corso di stampa) e Philippe (1948). Sulla questione più ampia, complessa e affascinante della percezione in Aristotele, da intendersi come punto di incontro tra le proprietà di un oggetto e gli organi di senso di colui che percepisce, rimandiamo all’approfondito studio di Marmodoro (2014).

¹²⁵ Cfr. *Metaph.* A 9, 992 b 10. Per maggiori chiarimenti sul significato della nozione platonica si veda Reale (2009: 776-777, n. 22). A questo proposito si veda anche Cattanei (1996: 169-188, spec. 169-176), la quale mette efficacemente a confronto le posizioni di Platone, gli Accademici e Aristotele, e in particolare i suoi studi (1990) e (1990a) sul rapporto tra il metodo “generalizzante” e “elementarizzante” di Platone e l’Accademia e quello aristotelico dell’astrazione.

¹²⁶ Cfr. Heath (1949: 66).

¹²⁷ Cfr. *Metaph.* N 3, 1090 a 29 e s.

Gli enti matematici che vanno a costituire il campo di indagine del matematico godono allora di una certa esistenza: in un certo senso sono separati e in un altro senso no: esistono *come se* fossero separati, ma realmente, concretamente, non lo sono. Insomma, «le cose di cui si parla per astrazione l'intelletto le pensa come se si pensasse attualmente il camuso non in quanto camuso, ma separatamente in quanto concavo: lo si penserebbe senza la carne in cui il concavo si trova. Così gli enti matematici, che non sono separati, l'intelletto li pensa come separati, quando li pensa»¹²⁸.

In sintesi, se da una parte l'oggetto d'indagine del fisico è il “camuso”, l'insieme di forma (concavo) e materia (carne); dall'altra, l'oggetto di indagine del matematico è il “concavo”, il “ricurvo”, una proprietà isolata del “camuso”, ciò che ontologicamente non è separato dalla materia nella quale realmente si trova, è incorporato, ma lo è mediante il pensiero, τῷ λόγῳ.

In questo senso il matematico non basa le sue dimostrazioni su meri concetti logici e fittizi, illusori, ma su cose che sono¹²⁹, e su cose che sono nel modo della materia, e si danno materialmente¹³⁰, dal momento che, come afferma E. Hussey

¹²⁸ DA III 7, 431 b 14-16. L'esempio del “camuso”, che significa dal naso ricurvo, è l'esempio privilegiato al quale Aristotele ricorre ogni qual volta debba chiarire in cosa si differenzi l'oggetto di studio del matematico da quello del fisico. A questo proposito si veda anche *Metaph. Z 5*, 1030 b 28-35, dove nel presentare il problema della definizione di una essenza Aristotele propone proprio l'esempio del camuso.

¹²⁹ Così Aristotele in *Metaph. M 3*, 1077 b 30-34: «pertanto, poiché si può dire in generale e con verità che non solo le cose separate esistono, ma anche le cose non separate esistono (per esempio, si può dire che i mobili esistono), così si potrà dire, in generale e con verità, anche che gli enti matematici esistono, e proprio con quei caratteri di cui parlano i matematici».

¹³⁰ Cfr. *Metaph. M 3*, 1078 a 30 e s. Si tratta dell'unico luogo in cui Aristotele, riferendosi agli enti geometrici come «cose che sono e che sono realtà (*onta*)», contrappone al significato di essere in atto non quello di essere in potenza, come lo stesso Reale ha qui tradotto, ma quello di essere ὄλικῶς, vale a dire al modo della materia (ὄλη). Che gli enti matematici siano degli enti materiali non dovrebbe stupire dal momento che, come si è visto, sono presenti *nei* corpi fisici. La materia di cui sono costituiti gli enti matematici è però una materia particolare, speciale, diversa da quella dei corpi naturali: «c'è una materia sensibile e una intellegibile; quella sensibile è, per esempio, il bronzo o il legno o tutto ciò che è suscettibile di movimento; quella intellegibile è, invece, quella presente negli esseri sensibili ma non in quanto sensibili, come gli enti matematici» (cfr. *Metaph. Z 10*, 1036 a 10-13). Una buona spiegazione del passo è offerta da Cattanei (2003b: 257-258), alla quale rimandiamo per migliori chiarimenti. A questo proposito si vedano anche *Metaph. Z 11*, 1037 a 4-5; H 6, 1045 a 34 e 36; K 1, 1059 b 14 21. Sullo speciale e problematico modo di essere

in chiusura del suo saggio, «to say that intelligibile matter is present in sensible objects' is to suggest that it exists *outside* any intellect»¹³¹.

Se, allora, è questo il modo corretto di intendere le realtà matematiche e l'infinito, «dal momento che esso è un attributo, appunto, dei numeri e delle grandezze»¹³², risulta in questo modo evidente in che senso l'affermazione del Wieland secondo la quale «l'infinito non è possibile in modo che esso possa diventare un reale separato, ma soltanto nel modo del pensiero»¹³³, sia impropria.

degli oggetti matematici, e quindi dell'infinito, rimandiamo all'approfondimento di Hussey (1983: 176-184, spec. 180-184), ma si veda anche l'interessante articolo di Cattanei (1995), dove si discute che cosa siano gli oggetti matematici aristotelici in relazione alla posizione di Platone e degli Accademici, privilegiando, cioè, la dimensione polemica del pensiero aristotelico. In questi passi si intravede, inoltre, un altro interlocutore di Aristotele, Protagora, il quale richiamando le definizioni matematiche al tribunale dell'esperienza le rigetta come false ed illusorie: a questo proposito si veda *Metaph.* B 2, 997 b 34- 998 a 5. Per maggiori chiarimenti sul contesto scientifico-storico nel quale la "Battaglia contro le definizioni" di Protagora è stata portata avanti si rimanda Cattanei (in corso di pubblicazione).

¹³¹ Cito dal saggio sulla filosofia delle matematiche in Aristotele di Hussey (1983: 184).

¹³² Cfr. *Metaph.* K 10, 1066 b 8. Il termine qui utilizzato da Aristotele non è *συμβεβηκός*, ma *πάθος*, termine che indica più esattamente una proprietà, e una proprietà reale delle cose, pertanto la scelta di Reale (2009: 523) di tradurre il termine greco con "attributo" non è del tutto appropriata e opportuna. Approfittiamo di questa sede per accennare alla dubbia autenticità del libro K della *Metafisica*, di cui i capitoli 9 e 10 costituiscono i riassunti, rispettivamente, di *Phys.* Γ 1-3 e *Phys.* Γ 4-8. Sul libro K della *Metafisica* molteplici e divergenti sono le posizioni degli studiosi: Aubenque (1983) ad esempio propende per la sua inautenticità, mentre Decarie (1983) ne sostiene l'autenticità. Sul libro K in generale si vedano le veloci, ma utili considerazioni di Reale (2009: CLI-CLIII),

¹³³ Cfr. Wieland (1993: 376). Si è già brevemente accennato al modo non troppo corretto in cui Wieland parla dell'infinito e delle altre realtà fondamentali della natura: questi, lo ribadiamo, non sono solo concetti, mere astrazioni, ma realtà che godono di una certa dignità ontologica. Occorre, però, ora, esaminare da più vicino che cosa ha portato uno fra i massimi studiosi della *Fisica* aristotelica a parlare in questo modo di questi oggetti. All'interno della sua opera capitale, nel paragrafo 12 del capitolo 2, sul linguaggio, Wieland (*ibid.*, 220-237) propone un'analisi ravvicinata dello stile del Filosofo in rapporto alla lingua greca. Se da un lato l'acuta e intelligente constatazione che «certamente il suo linguaggio è però un'estrema e difficilmente imitabile riformulazione del greco, e ciò proprio perché egli realizza unilateralmente, ma virtuosisticamente, una determinata possibilità di questa lingua, portandola all'esasperazione» (*ibid.*, 231), lo porta a rendersi conto dei pericoli esegetici che l'uso dell'articolo determinato nel greco comporta, in quanto «possiede una capacità di astrazione» (*ibid.*), osservando che «le astrazioni aristoteliche sono però sempre impiegate in modo che si possa vedere, sul loro sfondo, ciò da cui sono state astratte. Esse non sono altro che determinati modi in cui nelle cose, quando si parla di esse, qualcosa viene portato nella differenziazione» (*ibid.*, 232), egli non riesce comunque a sottrarsi a questa «inutile zavorra», la quale non riesce a tener conto del percorso che ha portato Aristotele a

Lungi dall'essere mere «determinazioni comuni e generalissime», semplici «strutture dell'esperienza»¹³⁴, gli enti matematici sono oggetti reali, sono entità (*ὄντα*) inglobate nella realtà fisica, e in un certo senso, di questa “partecipano”.

Pertanto, poiché la realtà in questione è quella fisica, è in virtù dell'appartenenza a quest'ultima da parte di queste proprietà reali, di queste *πάθη* di carattere quantitativo, che alle matematiche (e alla metafisica) è data piena legittimità di intervento nella spiegazione delle cose fisiche.

Ecco allora che in questa prospettiva inizia ad intravedersi il senso della presenza delle matematiche¹³⁵ nella *Fisica*, il senso del loro ruolo all'interno della spiegazione di un mondo, quello naturale, che non è estraneo agli aspetti numerici e quantitativi¹³⁶.

parlare di astrazione, ma la considera in quanto tale, dal momento che sceglie come conclusione del paragrafo le seguenti parole: «in alcun altro luogo se non proprio nella problematica della tematizzazione dei concetti funzionali risulta più evidente come i principi delle cose stesse non abbiano nulla in comune con le cose, e per conseguenza neppure possano essere ipostatizzati in cose. Essi non sono in definitiva che segnali di differenziazione con l'aiuto dei quali tentiamo di pensare le cose e l'accadere che per esse si realizza. [...] i principi aristotelici non sono infatti sostanzialmente altro che questi concetti della riflessione» (*ibid.*, 236-237). Nonostante, quindi, Wieland si sforzi di proporre un'analisi della *Fisica* di Aristotele che tenga conto insieme delle particolarità della lingua greca e del suo personale stile, egli rimane ancorato alle categorie del pensiero kantiano all'interno delle quali si è formato, senza perciò riuscire a dare conto del vero statuto di cui le realtà fondamentali della natura aristotelica godono.

¹³⁴ Cfr. Wieland (1993: 354).

¹³⁵ La presenza delle matematiche nel *Corpus Aristotelicum* e in particolare nella *Fisica* è forte, e non si può da essa prescindere. Sulle matematiche greche antiche in generale e sul ruolo delle matematiche in Aristotele e Platone cf., tra gli altri, Burnyeat (1987); Caveing (1994-1998); Cattanei (1996); Cattanei (in corso di stampa); Cleary (1995); During (1976); Fowler (1979) e (1999); Frajese (1951); Graeser (1987); Heath (1921) e (1949); Isnardi-Parente (1967); Knorr (1986); Lear (1982).

¹³⁶ Di questo parere non è Wieland (1993: 354), il quale parla del continuo e della continuità non come di un'entità matematica, e più precisamente geometrica, ma come di un mero concetto che non ha niente a che vedere con le matematiche: «è innanzitutto da notare che il continuo è in Aristotele un oggetto del quale è la *fisica* a doversi occupare, mentre nell'odierna concezione scientifica si tratta piuttosto di un problema *matematico*. [...] Aristotele non tratta il continuo come un problema di una teoria matematica di struttura, il cui unico criterio sarebbe l'interna coerenza ed assenza di contraddizioni, ma come struttura fondamentale dell'evidenza già-data del mondo, e definisce il suo concetto soltanto nella misura in cui ciò è necessario a superare concettualmente i dati di fatto dell'evidenza (*Anschaung*)». Anche Reale (2009: XXXVIII-XXXIX), nella sua introduzione alla *Metafisica*, dimostra di condividere il pensiero del Wieland affermando che: «la *fisica* verte intorno alla sostanza che ha capacità di movimento, ossia intorno alla sostanza

E, quale il luogo più appropriato per la presenza delle matematiche se non le pagine che Aristotele dedica alla spiegazione di cosa sia l'infinito?

Il caso dell'*ἄπειρον* rappresenta, infatti, un caso particolare in quanto, essendo una proprietà reale di entrambi gli enti matematici, il numero e le grandezze, il discreto ed il continuo, riguarda tanto l'aritmetica quanto la geometria, ovvero quei due mondi che a partire dalla scoperta dell'incommensurabilità¹³⁷ subirono una irrimediabile scissione, disgiunzione.

2. *L'unità dell'infinito fra fisico-cosmologia, matematica e metafisica*

Alla luce delle considerazioni precedenti viene spontaneo domandarsi quale sia l'ambito di indagine adatto alla comprensione dell'infinito¹³⁸, quale la scienza

sensibile. Ricordiamo come la fisica aristotelica non abbia nulla di comune con la fisica moderna: questa è scienza quantitativa, quella invece qualitativa; questa traduce tutto in numero e in rapporti numerici, quella invece, fa ricerca di essenze e di forme. Paragonata alla fisica moderna, quella aristotelica è, in effetti, una metafisica del mondo sensibile; e non sono rari, infatti, i punti nei quali Aristotele, conducendo indagine fisica, sconfina senz'altro nella metafisica». In questa direzione mi sembra vadano anche le parole di Couloubaritsis (1999: 30-32) nella sua introduzione alla traduzione della *Fisica* di A. Stevens. Se, però, da un lato, la fisica aristotelica non è fisica delle quantità nel modo in cui lo è la moderna scienza fisica, dall'altro è importante ed essenziale riconoscere in essa, come fa Radice (2011: 92 n. 236), un «complessivo orizzonte numerico in cui ultimativamente si ambientano tutti i fenomeni naturali». Di questo avviso mi sembra sia anche Lloyd (1993: 596) quando prende le distanze dall'affermazione di Koirè: «se pretendi per la matematica uno status superiore, se – ancor di più – le attribuisi un valore reale e un ruolo guida in fisica, sei un platonico. Se, al contrario, vedi nella matematica una scienza astratta, che è pertanto di minor valore rispetto a quelle – la fisica e la metafisica – che trattano delle cose che realmente sono..., tu sei un aristotelico».

¹³⁷ Cfr. *Metaph.* A 2, 983 a 11-20. La scoperta dell'incommensurabilità segnò, appunto, la presa di consapevolezza che l'infinito potesse manifestarsi nelle matematiche in modo opposto, asimmetrico: nel senso dell'infinita numerazione che muove verso il grande per quanto riguarda il discreto, e nel senso dell'infinita divisibilità che muove verso il piccolo, per quanto riguarda le grandezze, il continuo. Cfr. Cattanei (in corso di pubblicazione) per una spiegazione più tecnica e dettagliata dei metodi attraverso i quali si giunse alla scoperta dell'incommensurabilità. A questo proposito si veda anche Von Fritz (1993: 63), al quale rimandiamo per maggiori approfondimenti sullo stato delle scienze in epoca classica, e in particolare sull'unione all'interno di queste tra «scienze» e filosofia, tra scienze matematiche e scienze filosofiche., ma si veda anche Lloyd (1993).

¹³⁸ Non tutti gli studiosi hanno tenuto in considerazione il forte intreccio tra i diversi piani di indagine, che sussiste nella spiegazione di cosa sia l'infinito e le altre realtà ad esso connesse. Due

più adatta al suo studio, dal momento che esso è un attributo di grandezze e numeri, i quali a loro volta vengono a coincidere con aspetti reali dei corpi fisici, insieme di forma e materia.

Come si è visto, l'idea che Aristotele sviluppi una concezione dell'infinito che tenga conto degli aspetti fisici e numerici insieme, deriva principalmente dalla constatazione che in Aristotele comprendere che cosa sia una realtà corrisponde sempre a comprenderne lo statuto gnoseologico ed epistemologico¹³⁹: l'ontologia dell'infinito si rispecchia nel particolare tipo di capacità noetica attraverso la quale si arriva ad averne conoscenza.

Ciò che intendiamo dire è che è soltanto tenendo conto del fatto che l'infinito è una proprietà reale di numero e grandezza, a loro volta proprietà "astratte" del corpo fisico che si riesce a comprendere in che senso è legittimo ritenere che esso possa appartenere tanto al campo di indagine della fisica quanto a quello delle matematiche: in virtù della sua appartenenza alle realtà quantitative di numero e grandezza esso è studiato dal matematico, e poiché queste ultime sono radicate nella realtà naturale esso è innanzitutto realtà della quale è il fisico a doversi occupare.

In questo senso l'infinito ci introduce ad un nuovo e diverso modo di intendere la scienza della natura secondo Aristotele: fisica non soltanto come scienza che si occupa delle qualità e delle essenze, ma soprattutto come scienza

le principali linee esegetiche che gli studiosi hanno proposto. Che l'ambito di indagine proprio di queste realtà naturali sia quello delle matematiche è fondamentalmente Thomas Heath a sostenerlo: la sua opera *Mathematics in Aristotle* del 1949 sulla presenza delle matematiche nel *Corpus Aristotelicum* rappresenta un *unicum* all'interno del panorama degli studi di Aristotele. Ciò che ci porta ad affermare che per lo studioso l'indagine aristotelica è di stampo prettamente matematico è il prevalere dell'interesse dello studioso per i passi matematici presenti nel *Corpus*. L'altro capo dell'estremità è rappresentato da Wolfgang Wieland, il quale nel suo imponente lavoro risalente al 1962, *Die Aristotelische Physik*, afferma che per Aristotele è unicamente il fisico a doversi occupare del movimento, del continuo, e quindi anche dell'infinito. Sebbene da un lato lo studioso affermi che gli esempi matematici «giocano, come già nella tarda filosofia di Platone, un ruolo importante» (1993: 97), dall'altro egli non si sofferma mai nella spiegazione di tali passi matematici, da lui definiti come «accenni occasionali» (*ibid.*: 401) in cui trapela la concezione che il Filosofo ha del numero, ignorandone, così, la portata. Pertanto, egli asserisce che «è innanzitutto da notare che il *continuo* è in Aristotele un oggetto del quale è la *fisica* a doversi occupare, mentre nell'odierna concezione scientifica si tratta piuttosto di un *problema matematico*» (*ibid.*: 355).

¹³⁹ Si veda Lear (1979-1980: 187).

che vede l'intrecciarsi e la mescolanza di qualità e quantità. Soltanto prendendo in seria considerazione questo aspetto ci è dato, allora, cogliere la visione che il Filosofo ha della natura: si tratta di una fisica-geometrica, di una geometria-fisica:

Inoltre, poiché affermano che la linea muovendosi, produce la superficie, ed il punto la linea, anche i movimenti delle unità saranno linee, giacché il punto è un'unità avente posizione¹⁴⁰.

Tuttavia, la dimensione fisica e quella matematica da sole non sono sufficienti a restituirci il significato d'insieme di questa realtà, dalle diverse facce, appunto.

Ma se da una parte è senz'altro semplice intuire in che senso si trovi nel pensiero aristotelico una dimensione metafisico-divina dell'infinito, dall'altra meno scontato ed evidente è capire in che modo questo aspetto metafisico, della forma e dell'attualità, esista proprio a partire dalla sua dimensione fisica e naturale, sia, cioè, già presente in nuce nel suo darsi più propriamente fisico, ovvero come materia e come potenza.

L'infinito con cui Aristotele ci porta a confrontarci nelle pagine del *Corpus Aristotelicum*, allora, non è duplice, né tantomeno triplice: tutti i suoi aspetti (fisici, matematici e metafisici) sono amalgamati insieme e si rivelano soltanto ad uno sguardo della mente selettivo e "astraente". «È evidente, dunque», – osserva Palpacelli nel suo interessante studio su *I diversi approcci metodologici nell'opera fisica di Aristotele* - «come la volontà aristotelica di comprendere e spiegare la realtà in tutta la sua complessità imponga ad Aristotele un approccio

¹⁴⁰ Cfr. DA I 4, 409 a 4-7: «ἔτι δ' ἐπεὶ φασὶ κινηθεῖσαν γραμμὴν ἐπίπεδον ποιεῖν, στιγμὴν δὲ γραμμὴν, καὶ αἱ τῶν μονάδων κινήσεις γραμμαὶ ἔσσονται· ἢ γὰρ στιγμή μονάς ἐστι θέσιν ἔχουσα, ὁ δ' ἀριθμὸς τῆς ψυχῆς ἤδη πού ἐστι καὶ θέσιν ἔχει». Cito da Movia G., *Aristotele, L'anima*, introduzione, traduzione, note e apparati a cura di G. M., Bompiani, Milano 2001 (qui e di seguito ci serviamo della medesima edizione italiana). Si tratta di un passo emblematico del forte intreccio che sussiste tra realtà fisica e matematica. La definizione della linea come scorrimento (*rhysis*) del punto implica e richiama la realtà del movimento.

gnoseologico ricco di sfumature e continue distinzioni e, dunque, esso stesso profondamente complesso»¹⁴¹.

Comprendere l'infinito significa, dunque, innanzitutto vedere la costellazione di realtà che ad esso si intrecciano e si richiamano e dietro il quale si celano.

E allora:

Considerato che la scienza della natura verte sulla grandezza (*μεγέθη*), sul movimento (*κίνησιν*) e sul tempo (*χρόνον*) e ciascuno di questi deve essere o infinito (*ἄπειρον*) o limitato (*πεπερασμένον*) (ma non è detto che tutta la realtà debba essere nell'uno o nell'altro modo, basti pensare ad un'affezione (*πάθος*) o a un punto (*στιγμή*): forse, nessuna delle due realtà deve essere necessariamente in una o l'altra delle due condizioni), è bene che il fisico si occupi dell'infinito: se esiste o non esiste, e, se esiste, che cosa effettivamente esso sia (*εἰ ἔστιν ἢ μή, καὶ εἰ ἔστιν, τί ἔστιν*)¹⁴².

¹⁴¹ Cfr. Palpacelli (2009: 127). Dell'interessante studio condotto da Palpacelli si veda il terzo paragrafo (2009: 123-127), dedicato proprio alla possibilità di indagare una stessa realtà seguendo schemi interpretativi differenti, tra loro coerenti e non contraddittori. A questo proposito, efficaci sono anche le parole di Migliori (2002a: 102), il quale parlando di «polisensività dei termini» dichiara che sia Platone che Aristotele hanno fatto «la scoperta che una stessa realtà è sempre analizzabile da diversi punti di vista, legittimi e utili, che devono essere rispettati nella loro irriducibilità. Questo dà luogo a una pluralità di letture, connesse alla concezione di un reale stratificato, che risulta estranea al modo moderno di affrontare i problemi. Mentre noi tendiamo a individuare 'una sola interpretazione', il pensatore classico affastella, in modo spesso sconcertante, argomenti e valutazioni diverse, che però restano tutte interne ad un unico quadro di riferimento».

¹⁴² Cfr. *Phys.* III 4, 202 b 30-36: «Ἐπεὶ δ' ἔστιν ἢ περὶ φύσεως ἐπιστήμη περὶ μεγέθη καὶ κίνησιν καὶ χρόνον, ὧν ἕκαστον ἀναγκαῖον ἢ ἄπειρον ἢ πεπερασμένον εἶναι, εἰ καὶ μὴ πᾶν ἔστιν ἄπειρον ἢ πεπερασμένον, οἷον πάθος ἢ στιγμή (τῶν γὰρ τοιούτων ἴσως οὐδὲν ἀναγκαῖον ἐν θατέρῳ τούτων εἶναι), προσῆκον ἂν εἴη τὸν περὶ φύσεως πραγματευόμενον θεωρῆσαι περὶ ἀπείρου, εἰ ἔστιν ἢ μή, καὶ εἰ ἔστιν, τί ἔστιν.».

PARTE SECONDA

Infinito e natura

ἤκολούθηκεν δὲ μάλιστα τὸ διαιρεῖσθαι πάντα καὶ ἄπειρα εἶναι ἀπὸ τοῦ μεταβάλλοντος· εὐθὺς γὰρ ἐνυπάρχει τῶ μεταβάλλοντι τὸ διαιρετὸν καὶ τὸ ἄπειρον.

Ma il fatto che tutto sia diviso e sia illimitato dipende in primo luogo dall'oggetto che muta, nel senso che la divisibilità e l'infinito attengono direttamente alla cosa che muta.

(Phys. Z 4, 235 a 34-235 b 5)

In questo capitolo si cercherà di mettere in luce come a partire dall'esame di alcuni dei tratti fondamentali dell'infinito considerato nella sua dimensione fisica e naturale – il movimento, il continuo, la materia - Aristotele ci porti a riflettere sulle sue connessioni con la dimensione matematica, delle quantità, e metafisica, del divino e della forma.

1. Lo spazio dell'infinito nella natura e la costellazione di realtà che esso richiama

«Ἐπεὶ δ' ἡ φύσις μὲν ἐστὶν ἀρχὴ κινήσεως καὶ μεταβολῆς, ἡ δὲ μέθοδος ἡμῶν περὶ φύσεώς ἐστι, δεῖ μὴ λανθάνειν τί ἐστὶ κίνησις ἀναγκαῖον γὰρ ἀγνοουμένης αὐτῆς ἀγνοεῖσθαι καὶ τὴν φύσιν. διορισμένοις δὲ περὶ κινήσεως πειρατέον τὸν αὐτὸν ἐπελθεῖν τρόπον περὶ τῶν ἐφεξῆς. δοκεῖ δ' ἡ κίνησις εἶναι τῶν συνεχῶν, τὸ δ' ἄπειρον ἐμφαίνεται πρῶτον ἐν τῷ συνεχεῖ· διὸ καὶ τοῖς ὀριζομένοις τὸ συνεχὲς συμβαίνει προσχρησασθαι πολλάκις τῷ λόγῳ τῷ τοῦ ἀπείρου, ὡς τὸ εἰς ἄπειρον διαιρετὸν συνεχὲς ὄν. πρὸς δὲ τούτοις ἄνευ τόπου καὶ κενοῦ καὶ χρόνου κίνησιν ἀδύνατον εἶναι. δῆλον οὖν ὡς διὰ τε ταῦτα, καὶ διὰ τὸ πάντων εἶναι κοινὰ καὶ κα θόλου ταῦτα, σκεπτέον προχειρισμένοις περὶ ἐκάστου τούτων (ὕστερα γὰρ ἡ περὶ τῶν ἰδίων θεωρία τῆς περὶ τῶν κοινῶν ἐστίν)·» (Phys. Γ 1, 200 b 12-25)

«La natura è principio di movimento e mutamento e di conseguenza non possiamo ignorare la definizione di movimento, considerato che la nostra ricerca verte proprio sulla natura: infatti, ignorare l'uno significa necessariamente ignorare l'altra. Inoltre, dopo aver trovato la definizione del movimento bisogna cercare di proseguire con lo stesso metodo sui temi conseguenti. Sembra proprio che il movimento si applichi alle realtà continue, e nel continuo emerge in primo piano l'infinito, tanto è vero che chi si propone di definire il continuo prima o poi e non di rado, si trova a far uso del concetto di infinito, come se il continuo fosse ciò che è divisibile senza fine. Ma questo non è sufficiente, perché il movimento sarebbe impossibile senza il luogo, il vuoto e il tempo. Allora indubbiamente chi si accinge all'impresa deve trattare specificatamente di ciascuno di tali elementi e per i motivi

suddetti e per il fatto che queste sono realtà comuni a tutti <gli eventi naturali> e anche universali, perché, in effetti, la teoria delle <nozioni> proprie deve seguire a quella delle <nozioni> comuni. Incominciamo dunque, come si è detto, dal movimento.»

Con il libro Γ inizia una sezione fondamentale della *Fisica* che assume come esplicito oggetto di indagine la κίνησις¹⁴³ e le altre «realtà comuni» e

¹⁴³ L'incipit del libro Γ costituisce un momento cruciale dell'intera trattazione aristotelica poiché viene resa manifesta da parte dello Stagirita la volontà di tradurre in termini scientifici ciò che si offre alla nostra esperienza come un dato immediato ed evidente: il movimento. È importante, quindi, sulla scorta di Radice (2011: 8-11), leggere la *Fisica* di Aristotele come «un'opera di traduzione», in cui «il punto di partenza (la natura) e il punto di arrivo (la scienza) dovranno essere sempre presenti al lettore e che in definitiva la traduzione dei fatti naturali *non ha come fine quello di riformare la realtà sperimentabile, né di darle una qualche estrinseca giustificazione, ma semplicemente di esplicitarla*». Questo processo di traduzione, secondo il Filosofo, passa da un primo per noi (il particolare), ovvero la natura, le realtà sensibili che vengono percepite dall'osservatore in modo confuso, non nitido, e un primo per sé (l'universale), ovvero i principi, le cause e gli elementi della natura che permettono di avere scienza e conoscenza della cosa (cfr. l'intero capitolo di *Phys. A 1* e *Phys. B 3*, 194 b 17-23). Sul rapporto che sussiste tra ciò che è primo per noi e ciò che è primo per natura si veda in particolare l'approfondita analisi di Wieland (1993: 63-177). Sulla metodologia della ricerca seguita da Aristotele si veda Berti (1997: 34-46). Infine, un'interpretazione particolare è quella fornita da Owen (2006: 164-185), il quale (*ibid.*, 170) sostiene, infatti, che i dati di partenza della scienza fisica «sono per la maggior parte i materiali non della scienza naturale, ma della dialettica e analogamente i suoi problemi sono non questioni relative a fatti empirici, ma aporie concettuali», in quanto il metodo per così dire baconiano «si trova chiaramente applicato nelle opere biologiche e meteorologiche, ma altrettanto chiaramente non lo si trova nella *Fisica*, dove, come osserva il Mansion, “in generale tutto è sottoposto ad analisi particolareggiate, analisi spesso guidate e illustrate da, più che fondate su, dati empirici”» (*ibid.*, 166), si veda, su questo, anche *Phys. A 2*, 185 a 12. L'esperienza e l'osservazione dei fatti naturali rimangono comunque di importanza imprescindibile per la scienza fisica: «la funzione conoscitiva, infatti, è annoverata soprattutto <nella categoria> delle relazioni. Indubbiamente, la facoltà della scienza non si genera in quelli che sono mossi secondo una qualche potenza, ma da parte di una cosa che c'è effettivamente: infatti, è da un'esperienza particolare che noi acquistiamo una scienza universale» (*Phys. H^a 3*, 247 a 28-b 21). A questo proposito si veda anche *Phys. B 1*, 193 a 3-9 in cui Aristotele sostiene con forte convinzione che «cercare di dimostrare l'esistenza della natura è semplicemente ridicolo: è infatti manifesto che esiste una molteplicità di esseri <naturali>; e il voler dimostrare ciò che è chiaro con l'oscuro è tipico di chi non riesce a distinguere l'oggetto di per sé conoscibile da quello che tale non è (con questo non si nega che ciò possa avvenire: infatti un cieco dalla nascita, in astratto, può mettersi a discutere sui colori), ma necessariamente, per costoro, è solo una discussione di nomi e non di pensieri». In definitiva per Aristotele la natura, i fatti naturali e in generale tutto ciò che si offre alla nostra percezione non abbisognano di alcuna dimostrazione in quanto l'esperienza svolge già di per sé una funzione fondativa: cfr. Radice (2011: 11-12).

«universali»¹⁴⁴ della natura, ovvero quelle che Lucia Palpacelli sceglie di chiamare le «precondizioni della scienza fisica»¹⁴⁵: Aristotele abbozza in apertura del libro le fortissime connessioni che sussistono tra le diverse realtà del mondo naturale, tra le quali l'infinito sembra avere un ruolo cardine, centrale. L'*ἄπειρον*, infatti, innerva la riflessione fisica che Aristotele porta avanti e ne diviene, in un certo senso, la chiave di spiegazione.

Il *file rouge* di questo libro sarà, dunque, proprio il modo di esistere di due colonne portanti del mondo naturale: la *κίνησις* e l'*ἄπειρον*, le quali costituiscono due variazioni del modo standard di intendere la potenza. Movimento e infinito sono due realtà estremamente importanti all'interno della visione che il nostro pensatore ha del mondo della natura; queste si trovano strettamente intrecciate, si coimplicano e si spiegano vicendevolmente; la trattazione e la spiegazione del movimento in sé, in quanto realtà indeterminata¹⁴⁶, prepara alla comprensione di

¹⁴⁴ Cfr. *Phys.* Γ 1, 200 b 22-23.

¹⁴⁵ Così Palpacelli (2013: 95-213) decide di intitolare la seconda parte del suo vasto lavoro interamente incentrato sul rapporto tra Aristotele e Platone e l'Accademia antica, in cui si tratta appunto del movimento, del tempo e dell'infinito. Non è affatto semplice rintracciare nella lingua moderna le parole che possano rendere al meglio il significato di queste fondamentali realtà della fisica di Aristotele: è possibile rintracciare tra gli studiosi della *Fisica* diversi tentativi di rendere al meglio questo aspetto della sua filosofia. Wieland (1993: 122) ad esempio parla di «strutture legate all'esperienza»; anche Ruggiu (2007: XVII) si esprime in termini di «condizioni strutturali».

¹⁴⁶ Così Aristotele in *Phys.* Γ 2, 201 b 27-202 a 3: «un altro motivo che fa apparire il movimento come un indefinito è che non si lascia catalogare né fra gli esseri in potenza né fra quelli in atto: infatti, la quantità in potenza non necessariamente si muove, e neppure si muove la quantità in atto. Piuttosto, il movimento si direbbe un certo tipo di atto, però incompleto, perché l'essere in potenza di cui è atto è incompiuto. E qui sta la difficoltà di coglierne la definizione. Infatti, da un lato si è costretti a porlo nel genere della privazione, dall'altro lato nel genere della potenza, o addirittura nel puro e semplice atto: ma nessuno di questi generi sembra in grado di comprenderlo. Non resta che il modo appena menzionato: cioè che sia un certo atto – nel senso da noi precisato – non facile da cogliere, ma che può esistere». A questo proposito si vedano anche i passi paralleli in *Phys.* Θ 5, 257 b 6-9; *Metaph.* Θ 6, 1048 b 29-34; *EN* X 2, 1173 a 29 e s. e, infine, X 3, 1174 a 19-1174 b 9, dove Aristotele si pone come obiettivo quello di dimostrare che il piacere non è un movimento. A questo scopo egli, dunque, spiega in che cosa consista la differenza tra il movimento, incompleto, e le attività, invece, complete e perfette come il vedere o il piacere. Quest'ultimo infatti avviene al di fuori del tempo e per questo può essere completo in qualsiasi momento, diversamente dal movimento, che svolgendosi nel tempo (cfr. *Phys.* Δ 10-14) non può darsi in qualsiasi momento nella sua compiutezza e perfezione, ma nella fissità dell'attimo si dà sempre come incompiuto e imperfetto. A questo proposito risulta interessante fare riferimento a De Gandt (1991: 85), il quale incentra il suo saggio sulla connessione che sussiste tra questo passo, in cui

una delle realtà maggiormente affascinanti della *Fisica* aristotelica: l'infinito, dal momento che «il fatto che tutto sia diviso e sia illimitato dipende in primo luogo dall'oggetto che muta, nel senso che la divisibilità e l'infinito attengono direttamente alla cosa che muta»¹⁴⁷.

Infatti, a proposito della trattazione del movimento, che domina i primi tre capitoli di *Phys. Γ*, il Filosofo, fornendone la definizione¹⁴⁸, mette in primo piano

Aristotele presenta il movimento come indeterminato, e i passi successivi di *Phys. E*, *Z* e *H* in cui il Filosofo sembra portare il movimento ad una progressiva determinazione, offrendo in tal modo «les points d'ancrage et les premiers développement d'un traitement mathématique du mouvement». Meglio: non soltanto De Gandt mette in connessione i due momenti attraverso i quali Aristotele parla in due modi diversi della *κίνησις*, ma afferma che in un certo senso la definizione di movimento come realtà indeterminata e incompiuta richiede, per poter essere valida e fondata, le spiegazioni che Aristotele affronta soltanto nei libri successivi. All'interno della teoria Aristotelica del movimento vi sarebbe dunque, per lo studioso, una tensione necessaria tra l'indeterminatezza del movimento e una sua determinatezza, garantita dal suo essere una realtà continua. La motivazione principale di questa progressiva determinazione è che altrimenti la *φύσις* apparirebbe una sorta di «kaléidoscope», un mondo caotico e disordinato, senza regole né leggi stabili, che non renderebbero possibile una vera scienza della natura. Al contrario, quest'ultima per poter essere fondata richiede, invece, «un minimum d'intelligibilité, de régularité et d'ordre dans le processus du devenir naturel» (*ibid.*, 89). Sarebbe, dunque, questa la ragione per la quale il Filosofo inserirebbe, secondo De Gandt (*ibid.*, 90), le considerazioni sul movimento continuo, su un movimento, cioè, che avviene secondo stadi intermedi e gradualmente che legano e tengono insieme le sue diverse parti, e sarebbe anche questa la ragione del suo escludere in *Phys. E* la generazione e la corruzione dai diversi generi di movimento. E ancora, attraverso la teoria del continuo il Filosofo può inserire, ad esempio, le sue considerazioni sul veloce/ lento e sulla proporzionalità tra diverse coppie di termini. Insomma: tutto questo non avrebbe altro obiettivo se non quello di rendere il movimento «plus déterminé ou plus déterminable. Le mouvement ou le changement ne sont plus des apparitions soudaines, des basculements imprévisibles et immédiats (comme le *tout à coup* – *exaiphnès* – dont parle Platon dans le *Parménide* 156 d). Le devenir se laisse comme apprivoiser et neutraliser, à moins qu'on ne l'ait simplement écarté et méconnu»: De Gandt (*ibid.*, 93). Sono queste le considerazioni che portano De Gandt (*ibid.*, 90) a concludere in modo, forse, un po' forte che «Archimède (et Galilée) ne font que pousser un peu plus loin un processus qui est déjà inauguré dans la *Physique*: l'indétermination du mouvement, qu'Aristote lui-même avait posée au départ de son enquête, a bien été, si l'on ose ainsi parler, transgressée». Ad ogni modo, si tratta di considerazioni importanti, che non vanno trascurate, soprattutto se si considerano le posizioni contrastanti di quegli studiosi che negano alla *Fisica* lo statuto di scienza, e di scienza apodittica. Si integri, *infra*, con la nota 148.

¹⁴⁷ Cfr. *Phys. Z* 4, 235 a 34-235 b 5.

¹⁴⁸ Brague (1991: 107) sottolinea il fatto che non sia necessario parlare di “la definizione aristotelica del movimento”, ma semplicemente di “la definizione del movimento” in quanto l'impresa di Aristotele costituisce un *unicum* all'interno del panorama del pensiero classico: «avant de relever l'obscurité, voire la bizarrerie du contenu de la définition, il conviendrait peut-être de prendre conscience d'une bizarrerie antérieure et plus radicale: celle qui consiste, en général, à essayer de donner une définition du mouvement. Un fait d'histoire des idées peut attirer

l'importanza della potenza come suo fondamentale e speciale modo di essere¹⁴⁹: si tratta in un certo senso della medesima potenza che costituisce uno dei principali modi di esistere dell'infinito.

notre attention sur l'étrangeté de l'entreprise aristotélicienne: il ne semble pas qu'Aristote ait eu de prédécesseur en ce domain». Questo fatto comporta delle conseguenze importanti, che non vanno in alcun modo negate: «la possibilité de définir est le gage d'une certaine *consistence* de l'objet défini. En définissant le mouvement, Aristote ne cherche pas à construire un concept, mais a montrer que la réalité manifeste du mouvement possède une consistance propre»: Brague (*ibid.*, 108). Alla base di questo tentativo aristotelico di definire il movimento vi sarebbe quindi, come sottolinea Brague (*ibid.*, 109) una «réhabilitation ontologique du mouvement». Le osservazioni di Brague non sono affatto banali e scontate. Basti pensare che molti studiosi, come ad esempio Wieland (1993: ad es. 355), Düring (1976: ad es. 336) e Waterlow (1982: ad es. 99), nei loro studi capitali parlano del movimento e delle realtà ad esso strettamente connesse come di *concetti*, senza cogliere il vero statuto ontologico di questi oggetti. Aristotele parla invece del movimento sempre come movimento *di qualcosa*, come movimento che è in quanto è *nelle cose*, e mai come di un concetto il cui unico luogo è la nostra mente. Si completi la lettura di questa nota con la nota successiva.

¹⁴⁹ Cfr. *Phys.* Γ 1, 201 a 9-23, che riportiamo qua per intero (ma si veda anche il passaggio nelle linee successive: 201 a 27-201 b 15): «ma noi abbiamo distinto, all'interno di ciascun genere, l'essere in potenza e l'essere in atto. Il movimento è appunto l'atto di ciò che è in potenza: così, l'alterazione è l'atto di ciò che è alterabile in quanto tale; inoltre, l'atto di quello che può crescere o, al contrario, diminuire (non esiste un nome che esprima ambedue gli stati) è la crescita e la diminuzione. Infine, l'atto del generabile e corruttibile è la genesi e la corruzione; e di quello che è mobile la traslazione. Che proprio in questo consista il movimento risulta da ciò: il trovarsi in atto di una cosa edificabile, riconosciuta come tale, consisterebbe nell'essere in costruzione, cioè nell'opera in corso. Non va diversamente nel caso dell'apprendimento, della guarigione, della rotazione, del salto, della crescita e dell'invecchiamento». Comprendere il *ti esti* del movimento non è però semplice. Tutt'altro. Capire cosa si nasconde dietro la definizione di *κίνησις* fornita da Aristotele è difficile e faticoso, arduo; l'espressione greca «ἡ τοῦ δυνάμει ὄντος ἐντελέχεια, ἢ τοιοῦτον» non ha un significato chiaro. Non è un caso, quindi, se i commentatori antichi e moderni e gli studiosi di Aristotele si siano soffermati e confrontati in particolare sulla definizione di movimento per capire cosa intendesse dire attraverso una frase così sintetica ed essenziale. La sfida principale consiste allora nel penetrare il significato dei termini impiegati dal Filosofo nella sua celebre definizione: cosa significhi *ἐντελέχεια* e cosa *δύναμις*, ma, soprattutto, quale sia la funzione dell'operatore logico "in quanto" (*ἦ*, in latino: *qua*) all'interno di essa. Gli interpreti propongono esegesi diverse che si basano sul senso e, di conseguenza, sulla traduzione da attribuire ad *ἐντελέχεια*. Simplicio (413, 15 – 415,24) distinguendo tra due significati di *ἐντελέχεια*, quello di attuazione e quello di attività, sceglie come termine appropriato per esprimerne il significato quello di 'attività'; su questa posizione, sebbene attraverso un'analisi più articolata, mi sembra anche Anagnostopoulos (2010). Ma la maggior parte degli studiosi ha respinto questa tesi, che in effetti risulta inopportuna e non chiarisce bene il testo. In *Metaph.* Θ 6, 1048 b 28-30, lo stesso Filosofo, distinguendo tra movimenti che non hanno il fine in sé, come ad esempio il dimagrire che tende al dimagrimento o il camminare o ancora il costruire; e movimenti che invece comprendono in sé il fine: per esempio la vita buona nella quale uno è felice e contemporaneamente è stato felice, afferma esplicitamente che «di questi processi i primi bisognerà denominarli movimenti, i secondi invece, attività. Infatti, ogni movimento è imperfetto:

così, ad esempio, il processo del dimagrire, dell'imparare, del camminare, del costruire. Questi processi sono movimenti e sono palesemente imperfetti». Altra strada ha battuto il Ross (1955: 536-538): rifacendosi al fatto che il movimento consiste nel passaggio che intercorre tra la potenza e l'atto egli dichiara la sua preferenza per il termine *actualization*. Ma la proposta di lettura del Ross, per quanto si avvicini maggiormente al vero significato della definizione rispetto a Simplicio, ci sembra troppo semplicistica e poco elaborata poiché in nessun modo egli prende in considerazione la locuzione “in quanto” ed i diversi significati della frase che da essa scaturiscono. Recente, invece, è la proposta di lettura di Ugaglia (2012: 103), la quale, sulla scia di Kosman, suggerisce di leggere *ἐντελέχεια* come “atto” e la definizione di movimento sulla base della categoria della relazione. Per quanto la proposta risulti interessante in quanto, effettivamente, la coppia motore/mosso abbia un ruolo centrale e sia condizione imprescindibile del darsi del movimento (cfr. *Phys.* Γ 1, 200 b 28-32; 2, 202 a 3-12), la lettura non sembra in linea con quanto Aristotele voglia dire: ciò che qui è in questione è lo speciale tipo di esistenza del movimento e non le sue condizioni, lo status di esso in quanto struttura portante della fisica attorno al quale tutte le altre realtà prime gravitano. Infine, l'esegesi più soddisfacente, sebbene molto articolata e complessa, è quella presentata dal Kosman in un suo articolo del 1969. Egli ritiene che per poter far chiarezza sulla suddetta frase occorra soffermarsi innanzitutto su quella che è «a crucial and important part of the definition» (*ibid.*:42), vale a dire la locuzione, *ἡ τοιοῦτον*: il movimento è atto di ciò che è in potenza non in quanto esso può diventare qualcosa ma in quanto esso può essere qualcosa. Ora, il fatto che l'“in quanto” selezioni la possibilità di un oggetto di essere, e non di diventare qualcosa, non deve ingannare sul significato della definizione aristotelica: per il Filosofo ciò che deve essere considerato non è il movimento in quanto prodotto, compiuto e finito, ma il movimento in quanto processo, «opera in corso» (cfr. *Phys.* Γ 1, 201 b 18). E, questo processo non consiste nel semplice passaggio dalla potenza all'atto. Riferendosi ad un passo del *De Anima* (B 5, 417 a 22 – 417 b 2) nel quale Aristotele distingue tra i vari significati in cui si dice che un essere è in potenza o in atto, egli arriva a stabilire che la potenza che interviene nella definizione di *κίνησις* è una potenza non semplice, ma ibrida, una potenza mescolata all'atto e non da questo nettamente separata, una potenza che non rimanda ad un atto finito e compiuto, completo, che in quanto tale è estraneo al movimento e sta fuori di esso. Tutt'altro: si tratta di una potenza che non può essere scissa dal suo trovarsi in atto, ma il cui atto è la sua piena manifestazione, una potenza, cioè, che non cessa mai di essere tale: una *δύναμις* non passeggera, ma fissa, costante. In altre parole, come spiega efficacemente il Kosman «“the actuality of potentially being φ” will refer not to actually being φ, but to potentially being φ. [...] the phrase “as such” signals that it is the constitutive and not the deprivative actuality which is referred to in Aristotle's definition. Motion, in other words, is not the actuality of a potentiality in the sense of the actuality which results from a potentiality, but rather in the sense of an actuality which is a potentiality in its full manifestation. [...] It is only when bricks and stones are being built, Aristotle is claiming, that they are fully manifesting their potentiality to be a house qua potentiality» (*ibid.*: 50). Il principale bersaglio polemico contro cui si scaglia Kosman è Ross. La sua esegesi è seguita da diversi studiosi tra cui Waterlow (1982: 93-131), per la quale «‘κίνησις’ implies or even means ‘process’» (*ibid.*, 94); Gill (1980); Hussey (1983: xiv); Brague (1991: 111-112), invece, prende le distanze dal Ross sostenendo che «définir le mouvement par le passage, c'est commettre un cercle». Di questo avviso sono, inoltre, anche Berti (2004: 558-559) e Besnier (1997), che riprende le stesse argomentazioni. Contro l'articolo di Kosman si scaglia in particolare Graham (1988: 210), il quale definisce la sua analisi come «an ingenious superstructure out of almost no textual evidence, a castle in the sky». Menn (1994: 88) non riconosce, invece, questi differenti livelli dell'atto e della potenza, e afferma che «the philosophers who laid out this picture were trying to expound and defend Aristotelian philosophy as a finished product; I want rather to understand Aristotle's thought about *ἐνέργεια* and *δύναμις* by retracing the process of its formation, beginning with the power-activity distinction of the early

Ma, oltre al loro modo di esistere, Aristotele presenta qui un terzo elemento che li tiene profondamente legati: il continuo, struttura interna a tutte le realtà fondamentali della natura¹⁵⁰.

Ciò che ad Aristotele preme mettere in evidenza in questo passo è, allora, l'interna connessione che sussiste tra movimento (*κίνησις*), continuo (*συνεχές*) e infinito (*ἄπειρον*), come se la comprensione di che cosa sia *φύσις* dipendesse quasi interamente da questo loro profondo coimplicarsi ed intrecciarsi. Si tratta, dunque,

works». Non possiamo, poi, fare a meno di accennare, in questa nota già di per sé molto densa, al problema della traduzione della nozione greca *ἐντελέχεια*: in che modo vada intesa e soprattutto se essa sia o meno sinonimo di *ἐνέργεια*. In riferimento a questo problema gli studiosi si dividono tra chi sostiene che le due nozioni siano per Aristotele interscambiabili e chi sostiene invece che ad esse vadano attribuiti diversi significati. Ross (1955: 537) non sembra considerare le due nozioni come sinonimi dal momento che preferisce tradurre *ἐντελέχεια* non con l'usuale traduzione di *ἐνέργεια*, e cioè, atto, ma con "attuazione". Legati a questa lettura del Ross mi sembrano gli studi di Wieland (1993: 315), Graham (1988) e di Giardina (2005). In particolare, è interessante come Graham e Giardina (*ibid.*: 117-118) mettano in rilievo gli aspetti linguistici del passo. Graham (*ibid.*, 211) per primo ha messo l'accento sul fatto che «what Aristotle is giving us is not a metaphysical theory but a logico-linguistic transformation rule». È sulla base di queste considerazioni che egli risolve il quesito di Kosman sull'ambiguità sussistente tra il movimento in processo e il movimento completato: «greek morpho-syntax makes a strong distinction between on-going activities and complete events. The distinction is embodied in the contrast between the 'present' and the aorist verbal system. [...] The 'present' (really imperfective) system represents on-going processes, the aorist complete events. Verbal adjectives in -τός ('-able') are constructed from the present stem; hence they correlate immediately with present-stem verb forms, but not with aorist-stem verb forms. Consequently, there is no ambiguity in the Greek definition. The actuality corresponding to an adjective denoting potentiality is a verb denoting the on-going actuality of a process» (*ibid.*, 213-214). Anche per Reale (2009: 1122-1123 n. 8), che seguendo il Ross traduce *ἐντελέχεια* con 'attuazione', non vi è tuttavia alcuna distinzione di significato tra i due termini; sebbene vi siano all'interno della *Metafisica* due luoghi che potrebbero dare credito a questa ipotesi (cfr. *Metaph.* Θ 3, 1047 a 30-31 e Θ 8, 1050 a 21-23), i termini *ἐντελέχεια* e *ἐνέργεια* sono usati dal filosofo intercambiabilmente, e «per giunta, in K 9 sembrerebbe rovesciare esattamente la distinzione che parrebbe potersi ricavare da Θ 3 e Θ 8; in quel capitolo, infatti, riprendendo, come vedremo, alcuni concetti svolti in *Phys.*, III, definisce il movimento e lo qualifica come «atto incompleto» (*ἐνέργεια ἀτελής*). Ora, stando alle affermazioni che si pretende di ricavare da Θ 3 e 8, il movimento, in quanto tale, dovrebbe dirsi esclusivamente *ἐνέργεια*, non *ἐντελέχεια*, essendo, questa, *ἐνέργεια τελεία*, o atto perfettamente attuato. Invece K 9 non solo usa tanto *ἐνέργεια* quanto *ἐντελέχεια* per esprimere il movimento, ma usa proprio *ἐντελέχεια* con una insistenza particolare (cfr. K 9, 1065 b 15, 21, 22, 25, 27, 33, 35; 1066 a 27, 29). [...] Insomma: è vano pretendere di trovare una qualsiasi stabile distinzione, nella *Metaph.*, di significati fra *ἐνέργεια* e *ἐντελέχεια*». Su questa scia anche Chen (1958: 16) e Brague (1991: 113-115).

¹⁵⁰ Tale realtà viene messa a tema nei libri V e VI della *Fisica*, ma la sua presenza è costante in tutte le parti dell'opera.

di penetrare il senso del loro rapporto: perché il movimento appartiene alle realtà continue e perché l'infinito si manifesta prima di tutto (*πρῶτον*) nel continuo.

Il Ross¹⁵¹, riprendendo Simplicio, spiega quest'ultima relazione sostenendo che sebbene l'infinito riguardi tanto le quantità discrete quanto le quantità continue, questo si manifesta primariamente nel continuo in quanto l'infinità della serie numerica è causata e trae origine dall'infinita divisibilità del continuo¹⁵². Vi sarebbe dunque un rapporto di dipendenza e subordinazione dell'infinità riguardante le quantità discrete, il numero, rispetto all'infinità che riguarda le quantità continue.

Ora, a me sembra, che la ragione per la quale Aristotele scelga il continuo come contesto privilegiato del manifestarsi dell'infinito potrebbe avere anche una spiegazione diversa da quella per cui Simplicio e, successivamente, Ross hanno optato. Per risalire a questa possibile alternativa occorre innanzitutto porre mente alle diverse "definizioni" che il Filosofo dà del continuo. Quest'ultimo, infatti, come molte altre nozioni aristoteliche si dice in molti modi: all'interno del *Corpus Aristotelicum* non si ha mai una definizione esaustiva e compiuta del *συνεχές*, ma descrizioni sempre diverse, differenti accentuazioni di significato che hanno lo scopo di cogliere le varie facce di questa realtà complessa e sfuggente, problematica: si tratta di "definizioni" diverse, ma non contrastanti, differenti caratterizzazioni che si completano e convergono in quanto si riferiscono ad una medesima realtà. Vi deve essere allora un'ulteriore "definizione" che completi ed in qualche modo integri la descrizione del continuo fornita da Aristotele nel passo in esame. Continuo non è soltanto «ciò che è divisibile senza fine»¹⁵³, o, ancora,

¹⁵¹ Cfr. Ross (1955: 534).

¹⁵² La posizione sostenuta da Ross-Simplicio potrebbe derivare da un passo contenuto in *Phys.* Γ 6, 206 b 3-4, nel quale Aristotele afferma che «per un certo verso, l'infinito per via di accumulo è lo stesso di quello per via di divisione, perché nella realtà finita quello per accumulo è l'inverso dell'altro». Anche l'interpretazione che Ugaglia (2012: 97) offre nel commentare questo passo mi sembra si svolga nella stessa direzione.

¹⁵³ Cfr. *Phys.* A 2, 185 b 10-11; Z 6, 237 a 33; Z 8, 239 a 22.

«ciò che è divisibile in parti sempre ulteriormente divisibili»¹⁵⁴, ma è anche, come si dice in *Phys. E 3*, «una forma di contiguo (*echomenon*) [...] che si ha quando l'estremo di ciascuna delle realtà a contatto fa tutt'uno <con l'estremo dell'altra realtà>, e, proprio come dice il nome, “*sunechetai*”, <cioè, “si tiene insieme”>. Però ciò non può avvenire se gli estremi restassero due»¹⁵⁵. Requisito fondamentale affinché due realtà possano dirsi tra loro continue è il loro peculiare modo di essere: soltanto una realtà costituita di parti a loro volta divisibili all'infinito può dare vita all'unità, può generare l'intero, «allora è impossibile che una realtà continua sia composta da indivisibili, come la linea da punti, ammettendo che la linea sia continua e il punto indivisibile. Le estremità dei punti di fatto non costituiscono unità - del resto, dell'indivisibile non si trova né un estremo, né una qualche sua altra parte -, né gli estremi stanno insieme perché non c'è alcun estremo di una realtà senza parti; e poi l'estremo è qualcosa di diverso da ciò di cui è estremo»¹⁵⁶.

Il continuo è, dunque, qualcosa di profondamente unitario e non disgregato, è una realtà che non prevede il nulla, che non prevede né vuoto né salti, è l'ambito proprio di ciò che si muove, e «si muove in modo continuo ciò che non lascia

¹⁵⁴ Cfr. *Phys. Z 2*, 232 b 24-25 e ulteriori passi paralleli in *Phys. Δ 12*, 220 a 30; *Z 1*, 231 b 15-16; *Z 6*, 237 b 21; *Θ 5,257* a 33-34 e *DC I 1*, 268 a 6-7.

¹⁵⁵ Cfr. *Phys. E 3*, 227 a 11-13. Conviene comunque vedere l'intero capitolo, nel quale Aristotele spiega il significato dei principali modi di essere le cose tra loro, alcuni dei quali rientrano nella stessa “definizione” di continuo: l’“insieme”, il “separato”, l’“essere a contatto”, l’“intermedio”, il “consecutivo”, il “contiguo” e, appunto, il “continuo”.

¹⁵⁶ Cfr. *Phys. Z 1*, 24-29. Su questo argomento si veda l'analisi dettagliata che conduce Wieland (1993: 357-364), il quale parla in questo caso non di una qualità del continuo, ma di un “concetto di relazione”. Nonostante però lo stesso Wieland (*ibid.*, 351-399) annunci, all'interno del paragrafo dedicato interamente al *συνεχές*, che quello del continuo è uno «tra i problemi più importanti della fisica aristotelica», ma anche «una delle parti meno note della filosofia di Aristotele» (*ivi* 351), egli non comprende lo statuto ontologico del *συνεχές* attribuendogli sempre nel corso della sua trattazione l'appellativo di “concetto” (*ibid.*, 359, 366, *passim*). Come si rimarcherà costantemente nel corso del presente lavoro, infatti, il continuo e le quantità matematiche in generale non sono soltanto concetti. Sui due principali modi in cui si dice il continuo si veda, inoltre, lo studio di Bostock (1991) e quello oltremodo dettagliato di Stochino (in corso di stampa). Sulla ricezione e trasformazione del continuo aristotelico nei commentatori si veda lo studio di Furley (1982: 17-36).

intervallo nel suo procedere o ne lascia il meno possibile [...] nel processo in cui si muove»¹⁵⁷.

In definitiva, la ragione per la quale il continuo risulterebbe, agli occhi di Aristotele, il luogo privilegiato del manifestarsi dell'infinito è il peculiare modo di stare insieme delle sue parti¹⁵⁸, diverso dal modo di stare insieme delle parti di un discreto¹⁵⁹. «Si dovrebbe allora considerare», ci illumina il Wieland, «innanzitutto perché il continuo sia importante proprio per la *fisica*: in primo luogo non perché essa abbia a che fare con corpi estesi, che sono in quanto tali continui, ma in

¹⁵⁷ Cfr. *Phys.* E 3, 27-31.

¹⁵⁸ Le parti che vanno a costituire la realtà continua devono essere separate per luogo e diverse (cfr. *Phys.* Z 1, 231 b 5-6; GC I 6, 323 a 3-12; *Metaph.* Δ 13, 1027 a 7-8). Inoltre devono essere anche congeneri (cfr. *Phys.* Δ 11, 220 a 20-21; E 4, 228 a 31-b2).

¹⁵⁹ Il modo di stare insieme delle parti delle unità, dei punti e di una grandezza continua è diverso. In particolare il Filosofo spiega questi peculiari modi di essere attraverso la spiegazione di come il "consecutivo" abbia una priorità rispetto all'"essere a contatto" e questo a sua volta rispetto al "continuo": «è chiaro a tal punto che il consecutivo (*efexes*) viene prima, perché ciò che è a contatto non può non essere consecutivo, mentre non tutto ciò che è consecutivo è a contatto (pertanto il consecutivo, quanto alla definizione, è una delle relazioni che stanno fra le prime: come ad esempio fra i numeri, che pure non sono realtà "a contatto"). Se un termine è continuo, necessariamente è a contatto, mentre se è a contatto, non è detto che sia continuo, infatti non è necessario che gli estremi di <due> oggetti, pur se siano insieme, facciano unità; ma se fanno unità, allora sì che sono insieme. [...] Comunque, nelle cose in cui non c'è contatto, senza dubbio, non ci sarà unione organica. In tal modo, se il punto e l'unità, come alcuni dicono, sono separati, allora non è possibile che essi vengano a coincidere: infatti, ai punti appartiene l'essere in contatto, alle unità l'essere consecutivo. Inoltre, fra i primi è possibile che si trovi qualcosa di intermedio (<ed effettivamente> ogni linea sta in mezzo a dei punti), invece fra le seconde ciò necessariamente non avviene, perché non esiste alcun intermedio fra il due e l'uno» (*Phys.* E 3, 227 a 17-32). Molto chiara la spiegazione offerta da Wieland (1993: 365-366), che conviene leggere. Dopo aver presentato e spiegato le varie "definizioni" del continuo Wieland scrive: «il suo concetto di continuità vuole salvare il dato di fatto evidentemente indubitabile del movimento, dal quale la fisica muove, e rinuncia per questo a considerare il continuo come costituito di punti. [...] Se infatti lo sviluppo del movimento consistesse di piccolissimi segmenti indivisibili, il movimento sarebbe possibile soltanto, per così dire, ad intermittenza. [...] L'ipotesi della discontinuità annulla dunque il concetto stesso di movimento: se il movimento esiste, esso deve essere necessariamente continuo. D'altro canto, o la continuità è una caratteristica che accomuna grandezza, movimento e tempo, oppure essa non è affatto. L'ipotesi aristotelica della continuità si fonda quindi sul dato di fatto che il movimento esiste nel mondo naturale. Un mondo privo di movimento, ancorché esteso, non richiederebbe il concetto di continuità».

quanto parte dal *dato di fatto del movimento*, che può essere pensato solo come continuo»¹⁶⁰.

Inizia così ad intravedersi quale sia la visione che Aristotele ha della natura: *φύσις*, innanzitutto, come teatro del movimento, dell'infinito e del continuo. Il continuo diviene il valore intrinseco dell'infinito: l'infinita divisibilità del continuo richiama l'infinita potenzialità dell'*ἄπειρον*. E il continuo, proprio in quanto incarna il carattere potenziale dell'infinito, costituisce il presupposto indispensabile affinché il movimento sia¹⁶¹. E ancora, lungi dall'essere l'orizzonte di un essere debole e illusorio, inafferrabile, nel modo in cui Platone¹⁶² lo intende,

¹⁶⁰ Cfr. Wieland (1993: 353). È questa una delle ragioni che autorizzano il Wieland (*ibid.*, 366 n.53) a sostenere che «nulla come la dottrina della continuità dimostri in modo così chiaro che Aristotele non era un matematico, ma un fisico che analizzava le strutture fondamentali del mondo fenomenico dell'evidenza». Al contrario Aristotele si serve spesso di passi matematici, i quali costituiscono un importante aiuto nella spiegazione di molte delle realtà fondamentali della fisica. Affermare, dunque, che il problema del continuo appartiene soltanto alla fisica ed in alcun modo alle matematiche sembra eccessivo e fuorviante.

¹⁶¹ Tratteremo di queste connessioni in maniera più approfondita e analitica in particolare nel cap. 1 del commento.

¹⁶² Così Aristotele in *Metaph.* A 6, 987 a 32-987 b 9: «Platone, infatti, essendo stato fin da giovane amico di Cratilo e seguace delle dottrine eraclitee, secondo le quali tutte quante le cose sensibili sono in continuo flusso e di esse non è possibile scienza, mantenne queste convinzioni anche in seguito. D'altra parte, Socrate si occupava di questioni etiche e non della natura nella sua totalità, ma nell'ambito di quella ricercava l'*universale*, avendo per primo fissato l'attenzione sulle *definizioni*. Orbene, Platone accettò questa dottrina socratica, ma credette, a causa di quella convinzione che aveva accolta dagli eraclitei, che le definizioni si riferissero ad altre realtà e non alle realtà sensibili: infatti, egli riteneva impossibile che la definizione universale si riferisse a qualcuno degli oggetti sensibili, perché soggetti a continuo mutamento. Egli allora denominò queste altre realtà Idee, e affermò che i sensibili esistono accanto ad esse e che vengono tutti denominati in base ad esse». A questo proposito si veda anche *Metaph.* M 4, 1078 b 17 e ss.. La principale opera platonica in cui si discute dell'impossibilità di avere conoscenza scientifica della natura, ovvero di ciò che diviene, è il *Timeo*: qui si dichiara, infatti, che della natura è possibile offrire soltanto una "storia verosimile" (cfr. *Ti.* 44 C-D). Uno dei punti di partenza della riflessione platonica del *Timeo* è la differenza tra ciò che è e non diviene e ciò che, invece, diviene: «che cos'è ciò che è sempre e non ha generazione? E che cos'è ciò che si genera perennemente e non è mai essere? Il primo è ciò che è concepibile con l'intelligenza mediante il ragionamento, perché è sempre nelle medesime condizioni. Il secondo, al contrario, è ciò che è opinabile mediante la percezione sensoriale irrazionale, perché si genera e perisce, e non è mai pienamente essere» (*Ti.* 27 D-28 A): cito da Reale G., *Platone, Timeo*, Presentazione, traduzione e note di G. R., in: *Platone, Tutti gli scritti*, a cura di G. R., Bompiani, Milano 2000. Tuttavia, anche all'interno del *Teeteto*, opera che ruota intorno al tentativo (vano) di trovare una definizione di conoscenza, Platone si interroga, per bocca dei suoi personaggi, su quale debba essere l'oggetto di una

«il divenire è», come scrive Ruggiu nella sua introduzione alla *Fisica*, «a pieno titolo nell'essere, è essere»¹⁶³, è realtà piena e consistente, compatta, intera.

Risulta, così, chiaro in che senso a coloro che non vogliono ignorare che cosa sia la natura è dato in maniera necessaria di non trascurare il significato e il posto dell'infinito (*ἄπειρον*)¹⁶⁴ e delle altre realtà ad esso fortemente legate: il

conoscenza vera e rigorosa: «se tutto si muove, ogni risposta a qualsiasi domanda, risulta ugualmente corretta, tanto affermare che “è così” quanto che “non è così”, o, se preferisci, “diventa”, per non immobilizzare le cose attraverso questa espressione» (*Theat.*, 183 A 6-8): cito da Ferrari F., *Platone, Teeteto*, Introduzione, traduzione e commento a cura di F. F., Rizzoli, 2011. (Qui e di seguito le citazioni sono tratte dalla medesima edizione italiana). Dire che cosa è una cosa, dire che cosa è conoscenza significa definire, e definizione è ciò che si dà non di qualcosa di mutevole e instabile, ma soltanto di qualcosa di stabile e duraturo, eterno: definizione si dà non del divenire, di ciò che diviene, ma dell'essere, di ciò che è, «e le cose che appaiono a ciascuno sono ben lungi dall'essere, bensì, tutt'al contrario, nessuna delle cose che appaiono è» (*Theaet.*, 158 A 1 e s.). Non vi è dunque alcuna possibilità, per Platone, che si dia conoscenza scientifica di un mondo in divenire. Sul diverso atteggiamento di Aristotele e Platone nei confronti del mondo della natura si vedano Berti (2005: 69-73); Ruggiu (2007: XXV-XXVI) e soprattutto il saggio di Lloyd (1993: 567-599) intitolato *Matematica e natura, mito e scienza in Platone*. Lloyd (*ibid.*, 591), in particolare, osserva che al contrasto tra Essere e Divenire in Platone corrisponde quello tra certezza e probabilità, e non quello tra certezza e mera congettura (*εἰκασία*): «ma fino a che punto e sotto quale profilo questo fondamentale abisso ontologico fra Essere e Divenire minaccia la ricerca del filosofo della natura? A leggere alcuni commentatori esso rischia di escluderla del tutto, di minare tale ricerca dalle fondamenta, poiché i fenomeni con cui ha a che fare costituiscono un terreno fatalmente franoso. Ma questa linea interpretativa portata all'estremo finisce per schiacciare Platone su Parmenide e rende il mondo delle realtà particolari in Platone un mondo di pura illusione. [...] Una delle lezioni che possiamo sicuramente trarre da questa operazione è che il grado di ordine del cosmo non è da sottovalutare. I fenomeni sono instabili e in continuo mutamento. Ma sono modellati sulla base di stabili schemi». Per maggiori approfondimenti sul *Teeteto* si vedano l'introduzione di Ferrari (*ibid.*, 9-142) e l'importante studio condotto da Sedley (2011), con particolare riguardo al capitolo quarto dal titolo *La percezione* (*ibid.*, 117-142).

¹⁶³ Cfr. Ruggiu (2007: XXXIII).

¹⁶⁴ Cfr. *Phys.* Γ 4-8. Un po' forzata mi sembra la traduzione di *λόγος* con “concetto”. Alla l. 19 del passo in esame Radice (2011) traduce «τῷ λόγῳ τῷ τοῦ ἀπείρου» con “concetto di infinito” inficiando in questo modo il particolare statuto ontologico del quale l'infinito gode: in questo modo si rischia infatti di relegare l'infinito alla sola sfera noetica, ovvero di considerarlo un mero prodotto dell'intelletto. Così anche Pellegrin (2000), “concept de l'infini” e Wagner (1967), “Begriff des Unendlichen”. A questa traduzione si preferisca, dunque, quella di Ruggiu, (2007) e di Ugaglia (2012), i quali optano per “nozione di infinito”. Traducono in questo modo anche Stevens (1999), “la notion d'infini” e Waterfield (1999), “the notion of infinity”. Hussey (1983), invece, a riprova delle diverse sfumature che il termine *λόγος* possiede nella lingua greca, traduce ancora diversamente con “definition of the infinity”.

movimento (e mutamento)¹⁶⁵, il luogo (τόπος)¹⁶⁶, il vuoto (κενός)¹⁶⁷ ed infine il tempo (χρόνος)¹⁶⁸. Si tratta, infatti, di realtà comuni (κοινά) ed universali

¹⁶⁵ Nel passo in questione Aristotele tratta movimento (κίνησις) e mutamento (μεταβολή) come se fossero sinonimi (cfr. anche *Phys.* Δ 10, 218 b 19 e s.), mentre in altri passi del *Corpus* distingue il loro significato (cfr. *Phys.* Δ 11, 219 a 30 e s.). In particolare il luogo in cui Aristotele delinea la distinzione tra movimento e mutamento e presenta i diversi tipi di movimento è *Phys.* E 2, 226 a 23-226 b 10. Secondo quanto è detto in questo passo il mutamento, a differenza del movimento, esiste secondo tutte le quattro categorie: secondo la sostanza (generazione e corruzione), secondo la qualità (alterazione), secondo la quantità (aumento e diminuzione) ed infine secondo il luogo (traslazione), mentre il movimento si restringe alle ultime tre. Cfr. anche *Phys.* E 1 e *GC* I 4. A questo proposito si veda, inoltre, la spiegazione che fornisce Waterlow (1982: 95-96).

¹⁶⁶ Cfr. *Phys.* Δ 1-5. In particolare Aristotele definisce il luogo come «il primo immobile limite del contenente» (*Phys.* Δ 4, 211 a 20). Per avere una visione di insieme su cosa sia il luogo in Aristotele si veda Düring (1976: 360-366).

¹⁶⁷ Cfr. *Phys.* Δ 6-9. Tra le diverse strutture prime della natura Aristotele inserisce anche il vuoto, ma non perché sia effettivamente una realtà fondamentale della natura: lo Stagirita non crede in alcun modo nell'esistenza del vuoto e tanto meno ritiene che il movimento richieda il vuoto (cfr. *Phys.* Δ 7, 214 a 27 e s.; Δ 8, 215 b 19 e s.; 216 a 21 e s.). Perciò il vuoto è qui presentato come una ἐνδοξα, un'opinione comune sostenuta principalmente dagli atomisti: cfr. Düring (1976: 366-369). Sulla critica atomistica del vuoto che il Filosofo porta avanti si veda Berti (2005: 15-32).

¹⁶⁸ Cfr. *Phys.* Δ 10-14. Il tempo è definito da Aristotele come «il numero del movimento secondo il prima e il poi» (*Phys.* Δ 11, 219 b 2 e s.). Tra tutte le realtà prime della fisica presentate da Aristotele il caso del tempo è, forse, quello più complesso e articolato: l'isomorfismo che lo lega alle altre due realtà fondamentali della natura, movimento e grandezza (cfr. *Phys.* Δ 11, 219 a 10-14), è anomalo, parziale: il tempo al pari di movimento e grandezza è continuo, infinito secondo la continuità, ma in esso, diversamente che in questi, è possibile riconoscere un insieme di parti discrete, un insieme di punti che creano discontinuità, i quali realizzano degli scacchi e hanno il potere di scandire, di organizzare il tempo *secondo un prima e un poi*: gli istanti (*nyn*) (cfr. *Phys.* Δ 11, 220 a 5-26). Continuità e rottura, quindi: il tempo deve esprimere il continuo cambiamento che caratterizza il movimento sferico dei cieli (cfr. *Phys.* Δ 14, 223 b 21 e s.), e nel contempo deve far sì che *prima e poi* non si confondano, non si mescolino, deve costituire uno scacco, un momento di discontinuità in quanto «è una specie di numero» (*Phys.* Δ 11, 219 b 5). Ciò che consente al tempo di darsi in questo modo è l'istante, una realtà che ci è concesso cogliere solo attraverso l'attività dell'anima (cfr. *Phys.* Δ 11, 218 b 21-219 a 1). Vi è una relazione stretta fra l'esistenza del tempo, e quindi dell'istante, e la percezione, da parte di un'anima, del movimento. Ma come osserva giustamente Wieland (1993: 400) «questa spesso discussa e fraintesa dottrina della relazione che intercorre tra anima e tempo non è tuttavia affatto un esempio di una concezione soggettiva del tempo. Non vi si afferma infatti né che il tempo sia nell'anima, e neppure vi è detto che il tempo sia uno schema preordinato all'anima, nel quale questa ordinerebbe le cose o il trascorrere secondo i suoi movimenti. L'anima è piuttosto una condizione necessaria, ma ancora sufficiente, perché esista nel mondo qualcosa come il tempo: il tempo non è *per* o *nell'*anima, ma unicamente *non senza* l'attività dell'anima»; sullo stesso argomento si veda ancora Wieland (*ibid.*, 407-408, 412-413); di parere contrario mi sembra invece essere Lear (1979-1980: 202-208), il quale propone una lettura anti-realista del tempo in Aristotele: «time exists, but in a derivative sense, dependent for its

(καθόλου)¹⁶⁹ a tutte le cose della natura, le quali costituiscono l'inevitabile punto di partenza per poter giungere alla conoscenza delle realtà proprie (*ἴδια*) e particolari.

Scopo del presente capitolo sarà dunque quello di investigare l'infinito nella sua dimensione più propriamente fisica, mettendo costantemente in risalto come nella comprensione di questa realtà i tre livelli di spiegazione, fisico, matematico e metafisico, non si possano mai veramente isolare e scindere, ma siano, ad uno sguardo profondo e attento, trasversale, fortemente agganciati e mescolati tra loro.

existence on a soul that is measuring changes» (*ibid.*: 205). Per un approccio più veloce e generale al caso del tempo in Aristotele si vedano, invece, Düring (1976: 369-373) e Berti (2005: 81-93), ma interessanti sono anche le considerazioni di Sorabji (1983: 84-94, 377) e di Roark (2011).

¹⁶⁹ Nel passo in esame i due termini (*κοινά* e *καθόλου*) si presentano come sinonimi, ma non sempre è così. In particolare, in *An. II I 10*, 76 a 37 e ss. Aristotele parla dei principi propri di ciascuna scienza e dei principi comuni a più scienze, ovvero di quei principi che fanno sì che diverse scienze possano comunicare tra loro. A questo proposito si veda Berti (1997: 36-37) e (1991: 53-72, spec. 53-56). In questo caso però il Filosofo si riferisce ai principi comuni interni ad una stessa scienza, quella fisica. L'affermazione di Aristotele potrebbe sembrare in contrasto con quanto affermato in *Phys. A 1*: lì si dice, infatti, che ogni conoscenza procede dal primo per noi, il particolare, in direzione di un primo per sé (l'universale), qui, invece, si sostiene l'opposto. Si tratta della celebre distinzione tra i due procedimenti fondamentali della conoscenza avanzata principalmente in *An. II, I 1* e 2: la deduzione (*sylogismos*) e l'induzione (*epagoge*). Brevemente ed efficacemente chiarisce questa distinzione Berti (1997: 35-36): «ebbene, la scienza propriamente detta (*episteme*), che non è il semplice conoscere come stanno le cose, ma anche il capire perché stanno in un certo modo, cioè il conoscerne la causa o spiegazione, e il sapere che non possono stare diversamente, e quindi è un conoscere dotato di necessità, si serve della deduzione, anzi di un tipo speciale di deduzione, detta «dimostrazione» o anche «deduzione scientifica». Questa, secondo Aristotele, si distingue dagli altri tipi di deduzione perché muove da premesse vere, cioè effettivamente conformi alla realtà, anteriori e più note (per natura) rispetto alle conclusioni che ne derivano, e causa di queste, cioè capaci di spiegarle effettivamente. Quando tali premesse sono anche «prime», cioè non dimostrabili a partire da altre, esse si chiamano «principi». A questo proposito si veda anche *Phys. A 7*, 189 b 30-32.

2. Contro l'idea di un infinito sostanziale: i Pitagorici e Platone

«σημεῖον δ' ὅτι ταύτης τῆς ἐπιστήμης οἰκεία ἢ θεωρία ἢ περὶ αὐτοῦ· πάντες γὰρ οἱ δοκοῦντες ἀξιολόγως ἤφθαι τῆς τοιαύτης φιλοσοφίας πεποιήνται λόγον περὶ τοῦ ἀπείρου, καὶ πάντες ὡς ἀρχὴν τινα τιθέασι τῶν ὄντων, οἱ μὲν, ὥσπερ οἱ Πυθαγόρειοι καὶ Πλάτων, καθ' αὐτό, οὐχ ὡς συμβεβηκός τινι ἑτέρῳ ἀλλ' οὐσίαν αὐτὸ ὄν τὸ ἄπειρον. πλὴν οἱ μὲν Πυθαγόρειοι ἐν τοῖς αἰσθητοῖς (οὐ γὰρ χωριστὸν ποιοῦσιν τὸν ἀριθμὸν), καὶ εἶναι τὸ ἔξω τοῦ οὐρανοῦ ἄπειρον, Πλάτων δὲ ἔξω μὲν οὐδὲν εἶναι σῶμα, οὐδὲ τὰς ἰδέας, διὰ τὸ μηδὲ ποῦ εἶναι αὐτάς, τὸ μέντοι ἄπειρον καὶ ἐν τοῖς αἰσθητοῖς καὶ ἐν ἐκείναις εἶναι. καὶ οἱ μὲν τὸ ἄπειρον εἶναι τὸ ἄρτιον (τοῦτο γὰρ ἐναπολαμβάνομενον καὶ ὑπὸ τοῦ περιττοῦ περαινόμενον παρέχειν τοῖς οὖσι τὴν ἀπειρίαν· σημεῖον δ' εἶναι τούτου τὸ συμβαῖνον ἐπὶ τῶν ἀριθμῶν· περιτιθεμένων γὰρ τῶν γνωμόνων περὶ τὸ ἐν καὶ χωρὶς ὅτε μὲν ἄλλο ἀεὶ γίνεσθαι τὸ εἶδος, ὅτε δὲ ἔν), Πλάτων δὲ δύο τὰ ἄπειρα, τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν». (*Phys.* Γ 4, 202 b 36-203 a 15)

«Ci sono buone ragioni per credere che una tale dottrina sia di pertinenza della fisica. Tutti i pensatori che, a quanto risulta, hanno trattato correttamente di questa filosofia hanno ragionato sull'infinito e tutti l'hanno posto in qualche modo come principio degli esseri. Alcuni, come i Pitagorici e Platone, l'hanno posto per sé, cioè non come l'accidente di un altro, ma come se esso stesso fosse sostanza. La differenza sta nel fatto che i Pitagorici annoverano l'infinito fra le realtà sensibili (perché, per loro, il numero non è una realtà separata <dai sensibili>) e lo pongono oltre il cielo, invece per Platone nessun corpo può essere fuori dal cielo, e neanche le Idee possono esserlo, per il fatto che non si trovano in alcun luogo; in tal modo l'infinito è tanto fra di esse quanto nei sensibili. Inoltre, per i Pitagorici l'infinito è il pari: questo si trova stretto e delimitato dal dispari e partecipa agli enti l'indefinitezza. Un segno di ciò è quanto accade ai numeri: infatti, se si pongono gli gnomoni intorno all'uno e a prescindere dall'uno, in questo caso risulta una figura sempre diversa, nell'altro caso sempre un'unica figura. Per Platone, invece, esistono due infiniti: il grande e il piccolo.»

Veniamo ora all'analisi di un passo che per lungo tempo è rimasto nel cono d'ombra degli studi aristotelici sull'infinito¹⁷⁰ e che tuttavia riteniamo essere un momento nodale nella comprensione di cosa sia l'infinito, ma non solo. Di nuovo, attraverso un passo centrale della riflessione sull'infinito, Aristotele fa emergere la sua visione della natura e della realtà delle cose sensibili nel loro insieme: è da questa piccola porta che è possibile avere accesso ad una parte importante del suo pensiero. Ci troviamo, infatti, di fronte al passo con il quale Aristotele apre la trattazione sull'infinito in *Phys.* Γ 4 e ci prepara alla sua legittimazione.

Un'altra volta all'interno del libro Γ¹⁷¹, le tesi dei predecessori costituiscono un momento cruciale nella comprensione della filosofia di Aristotele¹⁷², poiché è attraverso di esse che in primo luogo lo Stagirita ci presenta la sua posizione. E, per comprendere che cosa il Filosofo voglia dirci non basta capovolgere le tesi dei suoi interlocutori, come se rappresentassero il negativo fotografico del suo pensiero, ma è necessario uno sguardo più profondo. Il fatto che Aristotele citi le tesi dei predecessori a conferma della propria è un segno della loro importanza: il loro valore non va trascurato¹⁷³. Sebbene, infatti, i suoi interlocutori abbiano dato una soluzione banale e fuorviante riguardo al

¹⁷⁰ Si tratta del passaggio che Heath (1945: 101-102) intitola "The gnomons", il passo de "Gli gnomoni". Tra i contributi più recenti sull'argomento citiamo l'articolo di Ugaglia (2015), intitolato *Aristotle on placing gnomons round* (*Phys.* 3.4, 203 a 10-15).

¹⁷¹ Cfr. anche *Phys.* Γ 2, 201 b 16-27. Ma a differenza del caso del movimento, dove le posizioni dei predecessori vengono inserite soltanto dopo l'esposizione della propria opinione sull'argomento, Aristotele apre la trattazione sull'infinito cominciando proprio con l'esporre le tesi di coloro che hanno precedentemente ragionato su questa realtà. Come fa notare Ugaglia (2012: 127), la ragione di questo diverso modo di procedere potrebbe risiedere nel fatto che l'infinito non è come il movimento una realtà immediata dell'esperienza. Di conseguenza, la sua trattazione deve essere legittimata e giustificata.

¹⁷² Per una visione ampia e a tutto tondo della filosofia di Aristotele cfr., tra gli altri, Ackrill (1993); Allan (1957); Barnes (2002); Berti (1965), (1967), (1979), (1997), (2004) e Reale (1991).

¹⁷³ Così Aristotele in *Metaph.* B 1, 995 a 27-995b: «ora, per chi vuol risolvere bene un problema, è utile cogliere adeguatamente le difficoltà che esso comporta: la buona soluzione finale, infatti, è lo scioglimento delle difficoltà precedentemente accertate. [...] Perciò bisogna che, prima, vengano esaminate tutte le difficoltà, sia per queste ragioni, sia anche perché coloro che cercano senza aver prima esaminato le difficoltà assomigliano a quelli che non sanno dove devono andare. [...] Inoltre, si trova necessariamente in una condizione migliore per giudicare, colui che ha ascoltato le ragioni opposte, come in un processo».

significato ontologico dell'infinito, essi in maniera meno banale e scontata ne riconobbero la centralità e l'importanza: «in tal modo costoro, per un verso, dicevano le stesse cose, per un altro verso, dicevano cose diverse: che siano diverse risulta a quasi tutti, che siano identiche <risulta> da certe analogie <di fondo>»¹⁷⁴.

Ogni qualvolta lo Stagirita voglia venire a capo di un argomento e penetrarne la verità, egli non evita il confronto con le altre tesi¹⁷⁵, non si sottrae al

¹⁷⁴ Cfr. *Phys.* A 5, 188 b 36 e s. A questo proposito si veda anche *Metaph.* A 3, 984 b 10 e ss.

¹⁷⁵ Tra i diversi studiosi, a sottolineare in modo efficace l'importanza che le tesi dei predecessori hanno avuto per il Filosofo è senz'altro Wieland (1993: 126-139), il quale dedica alla questione l'intero § 8 del cap. 1, dal titolo *Per un confronto con i predecessori*. In particolare, Wieland (*ibid.*, 126) non soltanto pone l'accento sull' «abitudine, particolarmente caratteristica in Aristotele, di prestare innanzitutto ascolto, nelle questioni più importanti, alle opinioni dei predecessori e di confrontarsi con essi», ma anche sull'importanza che questo confronto ha avuto per i posteri: «il confronto di Aristotele con i presocratici costituisce una delle fonti più importanti per la conoscenza che abbiamo di essi. Ciò non solo perché la gran parte delle testimonianze pervenute ci è stata trasmessa mediante questi confronti – anche se spesso soltanto grazie al fatto che i commentatori si sono occupati di esse –, ma innanzitutto perché in Aristotele la continuità della tradizione storica non figura ancora interrotta. Per Aristotele si tratta ancor sempre del medesimo argomento, oggetto di un lavoro comune. Perciò, anche per lui, i predecessori non sono in primo luogo oggetto della ricerca, ma interlocutori di un dibattito; [...] Alla domanda, più volte posta, se Aristotele renda giustizia nella sua qualità di storico ai suoi predecessori, si può difficilmente rispondere in queste circostanze con un sì o con un no, in modo del tutto analogo a quanto avviene in tutti quei momenti della storia della filosofia nei quali è stato raggiunto un nuovo livello di riflessione: il pensiero di quelli che nell'occasione si presentano come predecessori viene in questi casi, per così dire, proiettato su un nuovo piano, per lo più in modo tale che esso viene considerato come introduzione di una nuova alternativa. Che in una proiezione di questo tipo qualcosa vada perduto, è cosa evidente. Tuttavia, non viene normalmente apprezzato a sufficienza il fatto che sempre, grazie a questa proiezione, vengano alla luce cose che erano rimaste fino ad ora nascoste. Una rappresentazione assolutamente fedele, dal punto di vista storico, di un qualunque pensatore è un puro fantasma»: Wieland (*ibid.*, 127-128). Anche Reale (2009: CLXIII-CCXXIV) presenta una posizione ragionata, che costituisce il giusto compromesso tra le due tesi estremiste di Cherniss, contrario ad ogni possibilità che Aristotele possa essere un valido e fedele informatore delle dottrine dei Presocratici e di Platone, e Zeller, il quale dà un eccessivo valore storico e dossografico alle tesi degli altri filosofi presentate dallo Stagirita. Per Reale la testimonianza di Aristotele rappresenta una «miniera di informazioni» (*ibid.*, CLXVIII) richiamate, però, dal Filosofo non attraverso criteri dossografici, ma «per ragioni polemiche e dialettiche, ossia *al fine di giustificare le proprie tesi mediante la confutazione delle opposte tesi degli altri filosofi*» (*ibid.*, CLXII); insomma: «Aristotele non è affatto *obiettivo ed imparziale*» (*ibid.*, LII). Ecco le conclusioni a cui giunge Reale (*ibid.*, CLXVIII-CLXIX): «in particolare, *non si può in alcun modo affermare che Aristotele si sia inventato dati di fatto; si deve piuttosto riconoscere che, basandosi su dati di fatto, ossia su cose effettivamente dette dai filosofi che vuol confutare, procede nell'interpretazione e nella valutazione delle medesime, in funzione dei suoi canoni teoretici.* [...]»

dialogo con quanto è stato affermato prima di lui¹⁷⁶, tutt'al contrario: il Filosofo presenta le precedenti posizioni in modo da far emergere cosa vi sia di giusto e cosa di sbagliato, cosa sia bene accettare e cosa no. Le tesi dei predecessori non costituiscono agli occhi di Aristotele un mero ostacolo da superare, né semplici tesi da rigettare *in toto*, ma un momento teorico sul quale vale la pena soffermarsi, non, però, come semplice punto di partenza, ma come «punto di partenza di grado più alto, a partire dal quale ciò che essi avevano voluto e realizzato entra a far parte di un quadro unitario. Aristotele conquista la sua immagine di filosofo in gran parte grazie al compito, che egli si assume, di portare alla luce e rappresentare le tendenze comuni della tradizione filosofica greca»¹⁷⁷: la sua opinione personale, come ancora afferma il Wieland, «costituisce dunque sempre in questo senso necessariamente il risultato, non la premessa del suo richiamarsi ai predecessori»¹⁷⁸.

Si tratta di posizioni totalmente o, anche solo parzialmente, discordanti riguardo ai contenuti, ma fondamentali se considerate sotto un'altra luce: quella dei problemi e delle domande ai quali questi pensatori, per primi, hanno cercato di trovare una risposta¹⁷⁹. In definitiva, per il Filosofo «è giusto essere grati non solo

Aristotele può essere incolpato di *non prendere in esame, e quindi di tacere, certe cose che tali filosofi hanno detto, o di minimizzarle, in quanto gli risulterebbero assai scomode*, perché metterebbero in forse certe sue critiche e certe sue riserve». Dello stesso avviso mi sembra, poi, anche Berti (2004: 218-219), per il quale le interpretazioni filosofiche «sono un diritto, per non dire forse un dovere, del filosofo che espone le filosofie altrui, e senza tali interpretazioni non esisterebbe in assoluto filosofia della storia». Per una lettura manualistica della filosofia dei Presocratici, cfr. Casertano (2009)

¹⁷⁶ Fondamentale per la comprensione del pensiero aristotelico è sicuramente la sua *dimensione polemica*, sulla cui questione non si può prescindere dagli studi epocali di Cherniss (1935), (1972) e (1974).

¹⁷⁷ Cfr. Wieland (1993: 127).

¹⁷⁸ Cfr. Wieland (1993: 131).

¹⁷⁹ Illuminante, a questo proposito, è una pagina dell'introduzione di Radice (2011: 20-21) «nel nostro caso, sarebbe utile considerare la dinamica della tradizione e la sua efficacia non in ragione delle soluzioni tramandate da pensatore a pensatore, e accettate come buone, ma in ragione dei problemi che ciascuno di loro ha saputo consegnare ai suoi successori. L'influenza di un filosofo sull'Aristotele della *Fisica* non sarebbe allora proporzionale al grado di apprezzamento che avrebbe ottenuto ai suoi occhi, bensì a quello che potremmo chiamare il grado di *coinvolgimento aporetico*. In tale prospettiva non conterebbero quante soluzioni accomunano il nostro pensatore

a coloro dei quali condividiamo le opinioni, ma anche a coloro che hanno espresso opinioni piuttosto superficiali; anche costoro, infatti, hanno dato un certo contributo alla verità, in quanto hanno contribuito a formare il nostro abito speculativo»¹⁸⁰.

E poiché, è attraverso questi momenti polemici che possiamo capire che cosa Aristotele voglia davvero trasmetterci, risulta, adesso necessario interrogarsi sull'identità dei filosofi con i quali dialoga e sul significato delle loro posizioni riguardo a questo problema: chi sono, cosa dicono.

Occorre, allora, domandarsi quale sia la ragione che ha portato Aristotele ad esporre innanzitutto le teorie dei Pitagorici¹⁸¹ e di Platone, quale aspetto del loro pensiero non condivide, e da cosa, invece, sia affascinato e attratto. È, infatti, nell'affermare che entrambi, i Pitagorici e Platone¹⁸², hanno teorizzato l'esistenza di un infinito sostanziale, per sé, che Aristotele offre un primo spunto in vista della comprensione di cosa sia l'infinito. Come si ripeterà nel corso del libro e in altri luoghi del *Corpus Aristotelicum* l'infinito è da intendersi, appunto, non come corpo sostanziale e separato, bensì come accidente, proprietà di qualcosa d'altro¹⁸³.

ad un altro, ma quanti problemi essi hanno condiviso, quali essi siano e a che livello di importanza si collocano. Effettivamente, se le soluzioni compartecipate, in un certo senso, concludono la ricerca, i problemi condivisi la esaltano e la orientano. [...] Paradossalmente, potremmo dire che quanto più li avversava e li squalificava tanto più dobbiamo ritenerli importanti».

¹⁸⁰ Cfr. *Metaph.* α 1, 993 b 12-14.

¹⁸¹ La filosofia dei Pitagorici, proprio in quanto incarna questa mescolanza e intreccio tra numero, figura geometrica e corpo, suscita, in questa sede, particolare interesse. Sul pensiero dei Pitagorici, in generale, cfr., tra gli altri, Centrone (1996) Cornford (1974); Huffman (1993), (2005) e (2014); Kahn (1974) e (2001); Michel (1958); Riedweg (2008); Zhmud (2012).

¹⁸² Si è scelto di commentare uno solo dei diversi passaggi in cui Aristotele, trattando dell'infinito, dialoga con Platone (*Phys.* A 4, 187 a 12-20; A 9, 191 b 35-192 a 2; Γ 6, 207 a 29-32; Δ 2, 209 b 28-210 a 2; *Metaph.* A 6, 987 b 18-35; N 1, 1087 a 28-1087 b 13) e i Pitagorici (*DC B* 13, 293 a 17-293 b 15; *Metaph.* A 5), o con entrambi (*Phys.* Γ 4, 203 a 4-16; *Metaph.* A 8, 989 b 29-990 a 30; N 3). Per quanto riguarda i luoghi della *Metafisica* nei quali Aristotele si confronta con i Pitagorici, Platone e l'Accademia è di rilevante importanza il commento di Menn (in corso di stampa) alla *Metafisica*, consultabile nel sito dell'Università Humboldt.

¹⁸³ Cfr. *Phys.* Γ 5, 204 a 8-9; 204 a 18, il quale corrisponde a *Metaph.* K 10, 1066 b 8. Ma a questo proposito si vedano anche *Phys* Γ 5, 204 b 3-4; 204 b 24; 205 a 9; 205 b 35-36; 206 a 7; Γ 6, 206 b

Ma cerchiamo ora di seguire con ordine l'argomentazione che il Filosofo porta avanti. Dopo aver stabilito che entrambi, i Pitagorici e Platone, hanno erroneamente trattato l'infinito come se fosse una sostanza per sé, Aristotele passa ad esaminare quale luogo questi pensatori scelsero per l'infinito.

È nota la dottrina Pitagorica secondo la quale i numeri sono immanenti alla realtà delle cose sensibili, e ne costituiscono l'ossatura, lo scheletro, ciò che determina la loro essenza, l'essere quella cosa e non un'altra. Di conseguenza, il fatto che per essi l'infinito alberghi fra le realtà sensibili non abbisogna di lunghe spiegazioni¹⁸⁴. Più problematico risulta, invece, il secondo riferimento: che cosa significa che i Pitagorici pongono l'infinito oltre il cielo (*τὸ ἔξω τοῦ οὐρανοῦ*)? A quale dottrina Aristotele sta qui facendo riferimento? Chi ci viene in aiuto in questo punto è il Ross¹⁸⁵, il quale rimandando il lettore ad un passo contenuto in *Phys. Δ 6*¹⁸⁶ rende accessibile il significato di questo riferimento. Ci sarebbe per i Pitagorici un infinito soffio di respiro¹⁸⁷ che, avvolgendo tutto l'universo in un processo di inspirazione ed espirazione, dà vita al cosmo.

In definitiva, i Pitagorici, riflettendo su quale potesse essere il luogo proprio dell'*ἄπειρον*, mettono insieme due spiegazioni: una concezione numerica

25; Γ 8, 208 a 8. Sull'infinito come attributo delle quantità matematiche si veda Cattanei (1996: 31-32).

¹⁸⁴ Ci interessa a questo proposito soltanto sottolineare, sulla scorta di Ross (1955: 541), che il fatto che i Pitagorici identifichino le cose naturali con il numero non significa che essi intendessero ridurre la realtà delle cose naturali a mera astrazione, ma più semplicemente che essi non attribuirono alcuna natura astratta ai numeri. Allo stesso modo si esprime Centrone (2009: 24). Per una lettura di più ampio respiro sul pensiero dei Pitagorici rimandiamo all'epocale lavoro di Burkert (1972).

¹⁸⁵ Cfr. Ross (1955: 541-542).

¹⁸⁶ Così Aristotele in *Phys. Δ 6*, 213 b 22-27: «del resto, anche i Pitagorici sostenevano l'esistenza del vuoto, dicendo che esso, dall'infinito soffio sopraggiunge nel cielo, quasi che questo, inspirasse anche il vuoto, il quale, a sua volta, determina le nature, come se fosse una realtà separata ciò che è consecutivo (*εφεξες*), e ne è <principio> di distinzione. E ciò si verificherebbe in primo luogo nei numeri, dato che è proprio il vuoto a distinguere la loro natura».

¹⁸⁷ A chi, tra i Pitagorici, sia da attribuire questa dottrina non è chiaro. Ross (1955: 542), riprendendo il commento di Simplicio (467. 26), rimanda ad un problema presentato dal Pitagorico Archita. Sulla dottrina Pitagorica dell'infinito considerato come soffio di respiro cfr. Mondolfo (1956: 73-74).

dell'infinito e una fisico-cosmologica¹⁸⁸. E questo aspetto risulta essere estremamente interessante; a partire da queste considerazioni è, infatti, possibile comprendere che cosa il nostro pensatore intenda quando afferma che deve essere lo studioso della natura a doversi occupare di questa realtà: l'infinito è oggetto di indagine del fisico perché la realtà fisica, allo stesso modo del soffio vitale che tutto avvolge, circoscrivendo e delimitando perfino il numero, costituisce il punto di partenza, il fondamento di qualsiasi tipo di realtà, sia fisica che geometrica, numerica, ed in un certo senso anche metafisica¹⁸⁹.

Se, quindi, lo ripetiamo, da un lato l'infinito è innanzitutto realtà fisica, dal momento che rimane ancorato e fortemente agganciato ai corpi fisici, inglobato nella realtà delle cose sensibili, dall'altro può essere pensato come una sorta di realtà matematica in quanto proprietà reale dei numeri e delle grandezze. In alcun modo, perciò, nonostante Aristotele affermi che «tocca in primo luogo al fisico scoprire se esiste una grandezza sensibile infinita»¹⁹⁰, è possibile escludere del tutto la presenza delle matematiche dall'indagine fisica sull'infinito.

Per Platone, invece, l'infinito si trova tanto nella sfera del sensibile, quanto in quella degli intelligibili. Ma il Filosofo passa subito ad approfondire un aspetto della dottrina dell'infinito dei Pitagorici, manifestando, così, maggior interesse per

¹⁸⁸ Cfr. Centrone (2009), il quale nella sua acuta analisi di *Metaph.* A mette in luce come tali oscillazioni siano consentite ad Aristotele da un carattere pre-dialettico e primitivo della filosofia dei Pitagorici, che porta ad una considerazione sia matematica che non-matematica del numero, facendo notare come «nei frammenti di Filolao si parla di *perainonta* e *apeira*, cose limitanti e illimitate, più che di *peras* e *apeiron* intesi come principi astratti» (*ibid.*: 24).

¹⁸⁹ Come si è già visto nella prima parte del presente lavoro, nello stesso luogo in cui Aristotele ci abitua a pensare in quale modo vada inteso il rapporto tra le matematiche e la scienza fisica egli ci propone anche un altro problema, quello del rapporto tra fisica e metafisica. Vi sarebbe, infatti, un aspetto del mondo fisico, la forma, che non è oggetto di indagine soltanto del fisico ma anche del metafisico: «inoltre, fino a che punto deve spingersi la conoscenza della forma (*eidōs*) e dell'essenza (*ti estin*) per chi si occupa della natura? Forse come fa il medico con il nervo o il fabbro con il bronzo, cioè fino a che ciascuna di queste realtà sia in vista di qualcosa e nell'ambito delle realtà separabili per la forma, ma pur sempre inerenti alla materia? Un uomo infatti è generato da un uomo e anche dal sole. Precisare come sia un essere separato e che cosa esso sia, è compito della filosofia prima» (cfr. *Phys.* B 2, 194 b 10-15).

¹⁹⁰ Cfr. *Phys.* Γ 4, 204 a 1-2.

il loro pensiero: si tratta, ora, di penetrare il senso del rapporto che per essi sussiste tra l'infinito e il numero pari¹⁹¹.

Stando all'interpretazione del passo fornita dal Ross¹⁹², in un primo momento (ll. 10-11), l'immagine richiamata da questo rapporto è, come suggerisce il Taylor, quella di una linea intesa come insieme di punti discreti e giustapposti, che presuppongono tra loro il vuoto: nel caso di una linea costituita da un numero pari di punti vi sarebbe la possibilità di una bisezione nel vuoto che può procedere all'infinito, mentre nel caso di una linea costituita da un numero dispari di punti tale bisezione non solo non potrebbe dare luogo ad una bisezione *ad infinitum*, ma non potrebbe avvenire affatto, dal momento che questa dovrebbe dividere il punto, che per definizione è indivisibile, dovrebbe, cioè, rendere possibile l'impossibile¹⁹³.

Questo rapporto è confermato dall'uso dello gnomone il quale, come acutamente mette in luce il Ross, dà vita a due differenti costruzioni geometriche a seconda che sia posto intorno all'uno (*περὶ τὸ ἕν*) o a prescindere da questo (*καὶ κορὶς*) o a prescindere da questo¹⁹⁴, presumibilmente, intorno al due, e quindi intorno ad un numero pari.

¹⁹¹ A questo rapporto si è già brevemente accennato relativamente alla questione della «tavola» dei dieci contrari, alla quale Aristotele allude in *Phys.* Γ 2, 201 b 25.

¹⁹² Cfr. Ross (1955: 542-545).

¹⁹³ Che il punto sia indivisibile è un “dogma dei geometri”. Sulla natura particolare del punto, sulla sua storia e sul diverso modo in cui i filosofi e i matematici lo intesero si vedano i due paragrafi che ad esso dedica Cattanei (1996: 43-44, 216-218).

¹⁹⁴ Cfr. Ross (1955: 543-544). L'interpretazione fornita dal Ross è fondamentale per comprendere in che senso lo gnomone posto *καὶ κορὶς* dia vita al manifestarsi dell'infinito. La sua interpretazione, infatti, si distingue da quella fornita dai commentatori antichi in quanto non si limita a trovare una connessione, come essi fanno (cfr. Simplicio: 456, 16-458, 16), tra una determinata serie numerica e una determinata costruzione geometrico-gnomonica, ma, attraverso un riferimento a Giamblico (*In Nicomachi Arithm. Introd.* (73. 15 e ss. Pistelli)), trova che la costruzione gnomonica alle quale si fa riferimento è duplice. A questa interpretazione per così dire “di svolta” nella comprensione dell'oscuro passaggio aristotelico fa riferimento anche Heath (1949: 101-102), al quale rimandiamo per la sua chiarezza esplicativa. Ugaglia (2012: 129-132) si distanzia invece dall'esegesi tradizionale e dalla più recente proposta di Ross, dal momento che, a parer suo, nulla nel passo, di per sé «molto concentrato e sintatticamente ambiguo» (*ibid.*: 129), suggerirebbe che Aristotele stia facendo riferimento a due diverse costruzioni geometriche, quella dei quadrati, associati alla limitatezza e al numero dispari, e quella dei rettangoli eteromechi,

Di conseguenza, poiché è dietro a questi riferimenti che si nasconde l'idea di infinito che Aristotele ha in mente, risulta fondamentale capire quale delle due diverse figure geometriche sia connessa all'infinito, e perché.

Nel caso delle figure che si ottengono ponendo lo gnomone intorno all'uno, avremo un'infinita serie di figure quadrate (*τετράγωνον*), aventi sempre il medesimo rapporto¹⁹⁵; mentre nel caso delle figure che si generano ponendo lo gnomone separatamente dall'uno avremo figure oblunghe (*ἑτερόμηκες*), «di volta in volta»¹⁹⁶ (*ἀεὶ*) diverse, in quanto il rapporto dei suoi lati varia con il variare della figura.

associati all'illimitatezza e al numero pari. Piuttosto, per la studiosa, così come anche per Drozdeck (2008: 24-25), Aristotele starebbe qui facendo riferimento ad un'unica costruzione geometrica dalla quale scaturiscono di volta in volta sia quadrati pari che dispari in cui «la forma «di volta in volta diversa» va riferita non ad una variazione di figura ma di parità: sebbene la forma = figura resti infatti sempre la stessa, cambia la forma = parità del numero quadrato ottenuto di volta in volta. L'uso del termine «forma» (*εἶδος*) per indicare la parità in ambito pitagorico è attestato già in Filolao (44B5DK)» (*ibid.*: 132). Ora, a mio avviso ciò che è importante non è capire se l'esegesi di Ugaglia, peraltro molto precisa e approfondita dal punto di vista dell'analisi del testo originale, possa essere più o meno corretta rispetto a quella tradizionale. Invece, a suscitare particolare interesse sono le riflessioni a cui essa, insieme ad Acerbi, giunge in un suo più recente articolo sull'argomento, in quanto mette in luce la complementarità di spiegazioni appartenenti a due dimensioni diverse: quella aritmetico-geometrica e quella fisico-cosmologica: «but the mathematical example is also a *σημεῖον*: the way in which the even, while being bounded by the odd, persists in square numbers is a particular, and particularly manifest, case of the more general way in which the Unlimited persists in things, although they are limited. Like everything in the cosmos, square numbers materially contain in themselves unlimited and limiting components. But although in general the components of a thing—*τὰ ἄπειρα* and *τὰ περαινόντα*—while present in it, are not apparent, the components of a figurate number—namely, the even and the odd—are. Therefore, the sequence of squares obtained by repeatedly adding gnomons to the unit factually displays the arithmo-cosmological interplay between the odd and the even within a single well-defined static object»: cfr. Ugaglia-Acerbi (2015: 608). Sull'argomento si veda anche quanto dice Mondolfo (1956: 199-202).

¹⁹⁵ Cfr. *Cat.* 14, 15 a 29-33: «allo stesso modo, anche ciò che aumenta o si muove secondo un altro tipo di movimento dovrebbe anche alterarsi. Ci sono, però, alcune cose che aumentano, ma non si alterano: così, se si applica lo gnomone, il quadrato aumenta, ma non si altera affatto, e lo stesso vale in tutti gli altri casi di questo genere». Si veda il relativo commento a questo passo di Heath (1949: 20), il quale mette in risalto la relazione tra punti, figure e quindi numeri figurati.

¹⁹⁶ Condivido la scelta di Ugaglia (2012: 133) di tradurre l'avverbio *ἀεὶ* della linea 14, con «di volta in volta» o con «continuamente», piuttosto che con «sempre», come fa la maggior parte degli altri traduttori, in quanto attraverso questa scelta si sottolinea maggiormente la sfumatura iterativa che l'avverbio ha in questo contesto, lasciando intravedere un ulteriore aspetto dell'infinito, che qui inizia ad affacciarsi, e che diverrà centrale soltanto a partire dal capitolo sesto: l'aspetto

È in questo secondo caso che, allora, l'infinito si manifesta in misura maggiore, poiché è dal prodursi di queste figure che vediamo anticipate alcune caratteristiche essenziali dell'*ἄπειρον*: infinito come quantità, richiamato dall'infinito prodursi nel numero delle figure; infinito come specie, come ciò che non rimane mai identico, ma è sempre cangiante, richiamato dall'infinito prodursi di figure sempre diverse; ma anche, se vogliamo, infinito come processo, dal momento che lo gnomone misura ciò che c'è prevedendo un procedimento che si verifica all'infinito.

E, questa previsione avviene a partire dal numero¹⁹⁷, la quale natura discreta si riflette nel punto e, quindi, di conseguenza nella struttura delle figure geometriche e dei corpi fisici¹⁹⁸: dietro a queste discussioni si intrecciano problemi teorici di natura diversa: attraverso discussioni di tipo geometrico¹⁹⁹ Aristotele si ricollega a discussioni di tipo fisico, a questioni appartenenti alla sfera della scienza della natura. Chiedersi come mai il numero pari, e la corrispondente figura oblunga che ne scaturisce diano vita all'infinito equivale,

processuale. A questo proposito cfr. Ugaglia (*ibid.*, 26-27) e il suo articolo dedicato interamente ai diversi significati di tale avverbio: Ugaglia (2009).

¹⁹⁷ Emblematico a questo proposito è un frammento di Filolao (DK 44 B 11), il cui pensiero, con molta probabilità, era presente ad Aristotele: «la natura del numero è conoscitiva, e direttrice e maestra per ognuno, in ogni cosa che sia dubbia o sconosciuta. Perciò 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. Ora questa, armonizzando tutte le cose con la sensazione nell'interno dell'anima, le rende conoscibili e tra loro commensurabili secondo la natura dello gnomone, in quanto compone e scompone i singoli rapporti delle cose, e delle illimitate come dei limitanti». A questo proposito, si veda il capitolo, intitolato *Katà gnomónos phýsin*, che Zellini (2016: 66-82), nel suo più recente lavoro, dedica alla comprensione dello gnomone come strumento che tiene legate, mostrandone le affinità, numero e natura, matematiche e fisica

¹⁹⁸ Sui Pitagorici e in particolare sulla dottrina pitagorica del numero figurato si veda la capitale opera Timpanaro-Cardini (1958-1964), la quale contiene delle buone traduzioni e commenti. A questo proposito si veda anche il cap. 4 intitolato *I Pitagorici* dell'opera di Von Fritz (1988: 55-73, spec. pp. 68-69) e Cattanei (2003: 480-485, spec. 482-483).

¹⁹⁹ Si potrebbe pensare che Aristotele privilegi esempi geometrici piuttosto che aritmetici in quanto gli oggetti geometrici (solidi, superfici e linee) sono al pari del corpo fisico divisibili all'infinito. Vi sarebbe, dunque, nel caso del rapporto tra geometria e fisica una connessione più forte.

allora, a riflettere sulla realtà fisica e naturale, significa interrogarsi sulla costituzione del corpo fisico e sullo spazio ad esso circostante²⁰⁰.

Infine, Aristotele brevemente accenna di nuovo a Platone²⁰¹, anticipando un altro importante aspetto della natura dell'infinito. Il riferimento è al principio materiale della Diade indefinita di grande e piccolo²⁰², la quale consiste nel dispiegarsi dell'infinito in due direzioni, quella del-sempre-più-grande, come nel caso della serie numerica, e quella del sempre-più-piccolo, come nel caso della divisione delle grandezze²⁰³.

²⁰⁰ Dietro a queste considerazioni vi è il problema della divisibilità dei corpi e delle grandezze a cui sono dedicate le pagine di *Phys. Z* 9, dove Aristotele instaura un serrato confronto con Zenone, il quale, mediante i suoi paradossi sul movimento introduce nella storia del pensiero greco e occidentale uno dei primi tentativi di condurre l'irrazionale e l'*alogos* alla determinazione e all'esattezza. Cfr. Zenone DK 29 A 25, 26, 27 e 28. Ma di questo avremo modo di parlare meglio più avanti.

²⁰¹ Le dottrine di Platone sono esposte in maniera più dettagliata in *Metaph.* A 6.

²⁰² Della Diade indefinita di grande e piccolo Platone avrebbe parlato, secondo la testimonianza aristotelica, nelle "Dottrine non scritte" (*ἄγραφα δόγματα*), ma si trovano accenni anche nel *Parmenede*, nel *Filebo* e nel *Timeo*, dove Platone più specificatamente non parla della Diade indefinita di grande e piccolo, ma del principio materiale del ricettacolo (*ὑποδοχή*), identificato da Aristotele con il principio della Diade (cfr. *Phys.* Δ 2, 209 b 11-17; 209 b 33-210 a 2, e *Metaph.* A 6, 987 b 22-988 a). Ora, proprio perché questa interpretazione aristotelica non trova un effettivo riscontro nei dialoghi platonici, molti studiosi si sono interrogati, sviluppando posizioni anche molto contrastanti, intorno alla plausibilità o meno di tali asserzioni. Tra tutti cito la posizione di Giovanni Reale (1991b: 598-633), il quale nel suo *Per una nuova interpretazione delle dottrine non scritte* si esprime a favore della veridicità della testimonianza aristotelica, e la posizione di Luc Brisson (1974: 225-226; 231-233), il quale nella sua straordinaria opera di commento al *Timeo* di Platone, *Le meme et l'autre dans la structure ontologique du Timée de Platon*, sembrerebbe invece porsi contro l'ipotesi di una reale intenzione da parte di Platone di identificare il ricettacolo con il principio della Diade Indefinita delle "Dottrine non scritte". Per Brisson, infatti le "Dottrine non scritte" alle quali Aristotele si riferisce non consisterebbero in altro che nella posizione di Senocrate. Una delle spiegazioni più brillanti ed efficaci di questo principio, alla quale rimandiamo per migliori chiarimenti, è quella di Porfirio, che ci perviene attraverso una testimonianza tramandataci da Simplicio (453, 31-454, 9). A questo proposito si veda anche il capitolo che Mondolfo (1956: 185-218) dedica a *L'infinità numerica nei Pitagorici e in Platone*, nel quale mette in evidenza come «quell'infinito unico dei Pitagorici si sdoppia poi in dualità infinità (*δύο ἀόριστος*) del disuguale, ossia potenza del grande e del piccolo in Platone, a render conto del doppio processo dell'aumento e della diminuzione; mentre il limite diventa l'Uno, inteso quale principio della determinazione» (*ibid.*, 204). Sull'argomento si vedano inoltre Reale (1991b: 214-274, 549-555) e (2009: CXC-CXCVIII, CCIII-CCVIII), Berti (2004: 195-199), l'appendice di Palpacelli all'edizione della *Fisica* di Radice (2011: 1115-1125) e Sayre (1983: 75-117).

²⁰³ Cfr. *Phys.* Γ 6, 206 b 27-33.

E di nuovo, attraverso questo riferimento mi sembra che emerga il forte intreccio che sussiste tra i diversi livelli di spiegazione della realtà dell'infinito, quello fisico-cosmologico e quello matematico-geometrico, attraverso il quale Aristotele ci introduce al suo modo di vedere il mondo della natura. Pur trattandosi, nel caso di Platone, non di una realtà fisica, né tantomeno di una realtà matematica, ma di una realtà protologica, principale, che si colloca al di là della sfera del mondo sensibile e intelligibile, ciò che sembra interessare al nostro Filosofo²⁰⁴ è la costellazione di realtà che essa richiama: quella della materia, dalla quale discende la realtà intelligibile e sensibile, e quella del grande e del piccolo, della grandezza continua e del numero discreto, che danno vita rispettivamente all'infinito per divisione e per aumento, i quali, come vedremo, stanno tra loro in un rapporto parallelo e inverso.

²⁰⁴ Seguo in questo l'impostazione di pensiero di Berti (2004: 203): «per capire Aristotele, non è necessario stabilire il grado esatto di veridicità della sua testimonianza su Platone, ma è sufficiente avere presente ciò che egli comprese del pensiero platonico».

3. Infinito e principio

«εὐλόγως δὲ καὶ ἀρχὴν αὐτὸ τιθέασι πάντες· οὔτε γὰρ μάτην οἶόν τε αὐτὸ εἶναι, οὔτε ἄλλην ὑπάρχειν αὐτῷ δύναμιν πλὴν ὡς ἀρχήν· ἅπαντα γὰρ ἢ ἀρχὴ ἢ ἐξ ἀρχῆς, τοῦ δὲ ἀπείρου οὐκ ἔστιν ἀρχή· εἴη γὰρ ἂν αὐτοῦ πέρας. ἔτι δὲ καὶ ἀγέννητον καὶ ἀφθαρτον ὡς ἀρχή τις οὔσα· τό τε γὰρ γενόμενον ἀνάγκη τέλος λαβεῖν, καὶ τελευτὴ πάσης ἔστιν φθορᾶς. διό, καθάπερ λέγομεν, οὐ ταύτης ἀρχή, ἀλλ' αὕτη τῶν ἄλλων εἶναι δοκεῖ καὶ περιέχειν ἅπαντα καὶ πάντα κυβερνᾶν, ὡς φασιν ὅσοι μὴ ποιῶσι παρὰ τὸ ἄπειρον ἄλλας αἰτίας, οἶον νοῦν ἢ φιλίαν· καὶ τοῦτ' εἶναι τὸ θεῖον· ἀθάνατον γὰρ καὶ ἀνώλεθρον, ὥσπερ φησὶν Ἀναξίμανδρος καὶ οἱ πλεῖστοι τῶν φυσιολόγων.» (*Phys.* Γ 4, 203 b 4-15)

«Correttamente tutti pongono l'infinito anche come principio: dunque è impossibile che esista senza un motivo, né che altra prerogativa gli si addica se non in funzione di principio. Infatti, mentre tutto o è principio o viene dal principio, dell'infinito non c'è inizio, perché questo ne costituirebbe un limite. Ora, se lo si pensa come principio, esso è pure ingenerato e incorruttibile, perché tutto quello che ha generazione deve avere anche una fine, e la fine è pur sempre <l'esito> di una corruzione. Dunque, ribadiamo che non c'è principio per l'infinito, mentre lo stesso infinito risulta essere tale per le altre cose, "circondandole tutte e dirigendole", per dirla con i filosofi che non ammettono oltre l'infinito altre cause del tipo dell'Intelligenza e l'Amicizia. Affermano poi che questo è il divino, perché è "immortale e incorruttibile" come sostengono Anassimandro e quasi tutti i filosofi della natura.»

Che Aristotele sia arrivato alla constatazione che «non è possibile che l'infinito sia separato (*χωριστὸν*) dalle realtà sensibili, per costituire in sé un essere infinito»²⁰⁵, non significa relegare l'infinito nella sfera della negatività e privarlo di una sua dignità ontologica, né tantomeno essere giunti a delle conclusioni definitive sul suo significato: Aristotele sente ancora il bisogno di richiamarsi alle tesi dei suoi predecessori per giustificarne l'esistenza e sondarne il

²⁰⁵ Cfr. *Phys.* Γ 5, 204 a 8-9.

ti esti. Ci troviamo, infatti, ancora in *Phys.* Γ 4, capitolo preparatorio, insieme a Γ 5, alla trattazione vera e propria dell'infinito, contenuta in *Phys.* Γ 6-8, dove Aristotele comincerà ad esporre il suo punto di vista.

Il nostro filosofo prende in considerazione, ora, in maniera più esplicita, il valore principiale e divino dell'infinito attribuitogli *εὐλόγως*, ovvero con buona ragione, giustamente, da coloro che hanno incentrato le loro riflessioni filosofiche sulla natura. Pur con le dovute differenze, infatti, «tutti i cultori della scienza fisica (*οἱ δὲ περὶ φύσεως*) hanno attribuito l'infinito ad una qualche natura diversa scelta fra quelle dei cosiddetti elementi, come ad esempio l'aria (*ἀέρα*), l'acqua (*ὑδωρ*) o qualcosa di intermedio tra di esse (*ἢ τὸ μεταξὺ τούτων*)»²⁰⁶. Tutti, cioè, si sono serviti dell'infinito per caratterizzare i loro principi, sia coloro che ponevano un unico principio, gli Ionici, sia coloro che ponevano un numero illimitato di principi, come Anassagora e Democrito.

E, di nuovo, è proprio a partire da questa opinione condivisa e comunemente accettata che Aristotele, sostenendo che ci deve essere una ragione, un senso del darsi dell'infinito nella natura, fa emergere l'intrecciarsi di una spiegazione di tipo fisico, appartenente al mondo della natura, con una spiegazione, questa volta, non di tipo matematico, ma di tipo metafisico e divino, dove per divino si intende la dimensione dell'eternità dei cieli²⁰⁷. Ingenerato,

²⁰⁶ Cfr. *Phys.* Γ 4, 203 a 16. Come mette in luce Ross (1955: 545), il riferimento ai “fisici” (*οἱ δὲ περὶ φύσεως*) esclude i Pitagorici e Platone, i quali basavano il loro pensiero filosofico non sulla natura, ma su riflessioni *a priori*, e gli Eleati, che negando l'esistenza del movimento negavano l'esistenza stessa della natura, dal momento che essa è principio di movimento. Per quanto riguarda invece il riferimento ai “fisici”, mentre i riferimenti ai principi dell'aria e dell'acqua rimandano chiaramente e rispettivamente ad Anassimene, Diogene di Apollonia e Talete, più problematico risulta invece essere il riferimento *ἢ τὸ μεταξὺ τούτων*: forse un membro della scuola di Anassimene, di cui Aristotele non cita mai il nome (cfr. ad es. *Phys.* Γ 5, 205 a 27; *DC* Γ 5, 303 b 12; *GC* B 5, 332 a 20), e identificato da Diels con Ideo d'Imera.

²⁰⁷ Cfr. *DC* A 3, 270 b 4-11; A 9, 279 a 25-28; B 1, 284 a 2-11; *DA* A 2, 405 a 29-b1. Sull'eternità del *kosmos*, di cui Aristotele tratta nei capitoli 10-12 del *De Caelo*, si veda l'interessante studio di Repellini (2002: 249-271). Il *De Caelo* di Aristotele trova un suo corrispondente nei dialoghi Platonici: il *Timeo*. Lo studio delle due opere va di pari passo e si completa: attraverso la lettura del *Timeo* possiamo capire qualcosa in più del *De Caelo* e viceversa. Per questa ragione di grande utilità risulta la lettura del recente libro di Luchetti (2014), dove, tra le diverse questioni, centrale è quella riguardo al problema del tempo e dell'eternità nel *Timeo*. A questo scopo, interessante è anche lo studio di Peratner (2003).

incorruttibile, immortale: pensare l'infinito come *ἀρχή*, principio della natura significa attribuirgli una serie di caratteristiche che appartengono alla sfera celeste divina.

Prima di proseguire e inoltrarsi nella difficile sfida davanti alla quale l'infinito lo pone, quella di riuscire a conciliare l'esistenza di un cosmo finito e limitato, chiuso dentro il quale alberga l'infinito²⁰⁸, Aristotele, attraverso il riferimento ad Anassimene, il quale affermò che l'aria è il principio di tutte le cose, sembra volerci introdurre all'idea di un infinito nel suo dispiegarsi divino, sembra volerci abituare a pensare l'infinito come un principio ordinatore e motore, che circonda tutte le cose e le dirige: «come la nostra anima, che è aria, ci tiene assieme, così il soffio e l'aria tengono unito il mondo»²⁰⁹.

Occorre però, adesso, capire se questa idea di un infinito abbracciante, che tutto governa e non esiste invano (*μάτην*) può entrare in contrasto con le considerazioni che Aristotele presenta sull'infinito come materia, come potenza e come contenuto.

²⁰⁸ Su questo problema è incentrato tutto il capitolo 5 di *Phys. Γ*, al quale rimandiamo.

²⁰⁹ Cfr. Anassimene DK 13 B 2.

4. L'infinito come causa materiale e il suo rapporto con la forma

«ἐπεὶ δὲ τὰ αἷτια διήρηται τετραχῶς, φανερόν ὅτι ὡς ὄλη τὸ ἄπειρον αἷτιόν ἐστι, καὶ ὅτι τὸ μὲν εἶναι αὐτῷ στέρησις, τὸ δὲ καθ' αὐτὸ ὑποκείμενον τὸ συνεχὲς καὶ αἰσθητόν. φαίνονται δὲ πάντες καὶ οἱ ἄλλοι ὡς ὄλη χρώμενοι τῷ ἀπείρῳ· διὸ καὶ ἄτοπον τὸ περιέχον ποιεῖν αὐτὸ ἀλλὰ μὴ περιεχόμενον.» (*Phys.* Γ 7, 207 b 34-208 a 4)

«Dato che le cause sono di quattro tipi, è chiaro che l'infinito è causa in quanto materia, e che il suo essere è privazione, mentre il sostrato a cui attiene è il continuo e il sensibile. Del resto, non c'è dubbio che anche tutti gli altri trattano l'infinito come fosse materia: non ha quindi alcun senso fare di esso il contenente, invece che il contenuto.»

A più riprese, in *Phys.* Γ e in altre parti del *corpus*²¹⁰, Aristotele accosta l'infinito alla materia (ὄλη). Il passo in questione, contenuto in *Phys.* Γ 7, è particolarmente importante per la comprensione dell'infinito, perché in qualche modo ci porta a completare la visione che Aristotele ha di esso.

Che l'infinito sia considerato dal nostro Filosofo una certa materia non deve sorprendere, dal momento che, come si è visto in precedenza, esso è una proprietà reale dei numeri e delle grandezze, a loro volta proprietà reali dei corpi fisici. Piuttosto, il nodo della questione è capire come Aristotele, attraverso l'accostamento dell'ἄπειρον alla ὄλη, metta in evidenza alcune caratteristiche essenziali per la cognizione dello speciale modo di esistere dell'infinito, le quali, ancora una volta, non si risolvono in maniera scontata in un significato meramente negativo di esso.

Come suggerisce la sua stessa etimologia, l'ἄπειρον – in greco: privo di limite - non è un qualcosa di intero o perfetto, «ciò al di là del quale non si può

²¹⁰ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a 15-32; *DC* B 13, 293 a 17-293 b 14.

trovare altro»²¹¹, tutt'al contrario: l'infinito aristotelico è ciò di cui non si dà un massimo, ciò al di fuori del quale è sempre possibile afferrare qualcosa²¹². Lungi dall'essere, come è riferito nel frammento 8 di Parmenide, una realtà completa, un essere «compiuto/ da ogni parte, simile a ben rotonda sfera»²¹³ o, ancora, «un intero nel suo insieme»²¹⁴, l'infinito si caratterizza per la sua manchevolezza, per la sua imperfezione: «essere completo», come osserva Ugaglia, «significa infatti avere attinto al proprio completamento (*telos*), e cioè al proprio scopo, ma ogni scopo, in quanto termine, è anche limite (*peras*)»²¹⁵, e l'infinito è per la sua stessa natura ciò che è privo di limiti. E, allo stesso modo dell'infinito anche «la materia e l'indeterminato si hanno quando viene meno il limite (*peras*)»²¹⁶. In questo senso, in definitiva, l'*ἄπειρον* si caratterizza essenzialmente non come completezza né compiutezza, ma come mancanza, come «costante non-ancora»²¹⁷. Tuttavia, questo non dovrebbe unicamente condurci a sostenere, come fa Uguaglia, che si tratta non di «un illimitato in senso positivo, dunque, ma in senso fortemente negativo; non qualcosa che ha la natura del tutto, ma piuttosto quella della parte, della privazione e dell'incompletezza: in una sola parola, della potenza»²¹⁸, dal momento che è proprio grazie a questo suo presentarsi come assenza di ogni traguardo che l'infinito inesauribilmente spinge in avanti il

²¹¹ Cfr. *Metaph.* I 4, 1055 a 12. Si vedano a questo proposito anche gli altri passi paralleli: *Metaph.* Δ 16, 1021 b 12-13; Δ 26, 1023 b 26-27; *DC* II 4, 286 b 18-19. Tale definizione aristotelica della nozione di intero sembrerebbe avere le sue radici nelle formulazioni Platoniche che troviamo in *Parm.* 137 C 7-8; *Theaet.* 205 A 1-2; 4-6.

²¹² Cfr. *Phys.* Γ 6, 206 b 33-207 a 15.

²¹³ Cfr. Parmenide DK 28 B 8, vv. 42-43.

²¹⁴ Cfr. Parmenide DK 28 B 8, v. 4.

²¹⁵ Cfr. Ugaglia (2012: 165).

²¹⁶ Cfr. *Phys.* Δ 2, 209 b 10 e s.

²¹⁷ Cfr. Wieland (1993: 388 n. 77), che conviene leggere.

²¹⁸ Cfr. Ugaglia (2012: 25). In termini di “infinito negativo” si esprime anche Mondolfo (1956: 455-457); in particolare Mondolfo (*ibid.*, 455-463) vedrebbe una contrapposizione tra «il concetto (negativo) della mancanza insita a ciò che ha sempre altro fuori di sé, e il concetto (positivo) della compiutezza di ciò che ha tutto in sé, non potendosi dare altra realtà maggiore di esso» (cfr. *ivi*, p. 456), sulla quale è incentrato l'intero capitolo XII, parte IV.

movimento; invero, la materia «considerata nel < suo essere in > potenza e non nella sua specificità, non si consuma, anzi è necessario che sia esente da generazione e corruzione»²¹⁹.

Lungi dall'essere principio negativo di disordine e imperfezione, allora, l'infinito, in quanto causa materiale, è la sorgente dalla quale il movimento attinge la sua esistenza perpetua ed incessante, è principio di ordine e regolarità²²⁰. D'altronde, se si tiene presente la visione che Aristotele ha della *φύσις*, del mondo delle cose naturali, questo non dovrebbe in alcun modo sorprenderci: se, come Radice scrive nella sua introduzione alla *Fisica*, «il mondo non potrebbe mai ridursi solo ad una somma di cose (cioè a sostanze già perfettamente attuate o, al contrario, totalmente inattuate), ma sarà sempre un insieme di atti non completi alla ricerca del proprio completamento»²²¹, l'infinito, in quanto realtà cardine del mondo della natura, non può far altro che incarnare questa tensione e continua ricerca di una forma, e «quindi il suo muoversi per attrazione del fine»²²².

E, ad uno sguardo attento, l'infinito si rivela essere non del tutto estraneo a questa forma, ma in un certo senso ad essa connesso e intrecciato. Nel richiamarsi all'infinito come materia Aristotele introduce un altro protagonista, che lo contraddistingue in modo forte e ci aiuta a far chiarezza sulla sua esistenza: la privazione (*στέρησις*)²²³, uno dei tre principi aristotelici del divenire, insieme alla

²¹⁹ Cfr. *Phys.* A 9, 192 a 27 e s.

²²⁰ Ecco quanto scrive Jaulin (2003: 32) a proposito del ruolo della materia all'interno della dottrina aristotelica del divenire: «la matière est ainsi la ressource de la forme et de la raison dans le devenir, la condition de possibilité de l'ordre dans le devenir du monde sublunaire. Ce qui se donne, au plan des principes, comme une solution élégante des apories antérieures n'ira pas, dans les analyses de détail, sans d'évidentes facilités: Aristote attribue à la matière la cause d'un grand nombre d'irrégularités et d'accidents, de sorte que parfois elle apparaît comme la solution facile et générale apportée aux irrégularités de ce même devenir. Cependant, elle demeure toujours «cause coefficiente» de la forme, et n'est jamais dans le statut du contraire. De sorte que, là où la plupart des commentaires associent matière et contingence, il fallait aussi montrer le rapport nécessaire entre la matière et le possible pensée d'un devenir ordonné».

²²¹ Cfr. Radice (2011: 30).

²²² Cfr. Radice (2011: 30).

²²³ È utile a questo proposito riportare un passaggio tratto dal testo di Zellini (2006: 14-15), il quale presenta il rapporto tra divenire e infinito in modo straordinariamente efficace, oltre che

affascinante: «il carattere di non-esistenza implicito nell'*ἄπειρον* e in ciò che esso non riesce a contenere è indicato dal suo accostamento alla «στέρησις» cioè alla privazione, che costituisce la necessaria e momentanea premessa di ogni moto evolutivo. Il divenire appare così, in ogni istante, una sintesi del limite (*πέρας*) e dell'illimitato (*ἄπειρον*): il limite è ciò che fa esistere concretamente ogni oggetto, conferendogli in ogni istante una sua propria forma e individualità; ed è anche ciò che determina l'ordine logico degli eventi sottraendoli, per quanto è possibile, alla pura casualità. D'altronde non esisterebbe storia né evoluzione di alcun tipo se non esistesse, accanto al limite, un principio di natura opposta che ostacoli la tendenza di ogni oggetto a permanere rigidamente fissato nei contorni della sua esistenza impostagli dal principio del limite. Tale principio è appunto l'illimitato. Esso appare come principio negativo e dissolvente, perché ostacolare l'ordine imposto dal limite significa evidentemente ricondurre la realtà a uno stato informe e disorganizzato, ove ogni cosa perde la sua riconoscibilità come ente concreto e gli eventi appaiono slegati, imprevedibili e suscettibili di un'evoluzione priva di logica. Tale stato è tuttavia la necessaria premessa per l'intervento successivo del limite, che in ogni momento corregge la situazione di indefinita potenzialità implicita nell'illimitato e impone agli eventi uno sviluppo razionale. Il divenire sembra costituire la tipica sfera d'azione del principio dell'*ἄπειρον* (è l'*ἄπειρον* stesso, secondo Anassimandro, a innescarlo con il suo movimento primigenio), che vi appare sia come dissoluzione di forme che come elemento casuale. Vale anche l'inverso: l'esistenza di un insieme illimitato si spiega mediante l'idea del divenire; i suoi elementi costitutivi, non esistendo tutti simultaneamente, cioè non essendo tutti ad uno ad uno, attualmente dati, esistono solo sotto la specie di una successione storica, cioè uno *dopo* l'altro, in un susseguirsi interminabile, esattamente come all'1 segue il 2, al 2 segue il 3... e così di seguito. L'esistenza dell'infinito è in questo senso, per Aristotele, non attuale, bensì potenziale, ed è perciò accostabile al principio materiale dell'esistenza assai più che al principio formale di cui è anzi, diciamo così, l'antitesi». Su questa direzione ci sembra si esprima anche Mondolfo (1956: 406). Per Palpacelli (2013: 213) «nella testimonianza aristotelica, invece, sembra non giochi alcun ruolo il *peras*, perché lo Stagirita, focalizzando l'attenzione sull'infinito inteso come materia, pone comunque tutta la realtà nell'indefinita Diade di grande e piccolo». Tuttavia, ci sembra innegabile che anche in Aristotele ci sia un tale rapporto di limite e illimitato connaturato nelle cose. E questo risulta evidente anche dalle realtà matematiche, nelle quali questo rapporto in un certo senso si troverebbe rispecchiato: numeri e grandezze consistono entrambi in una commistione di *πέρας* e *ἄπειρον*, seppure in senso contrario e opposto; si veda, *infra*, la parte terza del presente lavoro, dove metteremo a fuoco tale discrepanza all'interno delle matematiche. Ma il luogo in cui la commistione di limite e illimitato si manifesta in maniera maggiormente evidente e innegabile è il tempo: «l'istante è la continuità del tempo, perché collega il passato al futuro; inoltre è anche il limite del tempo, in quanto segna, l'inizio e la fine <del passato>. Ma certamente non è come il punto che resta fisso, bensì il suo dividere è in potenza, e per tale motivo l'istante è sempre diverso. D'altra parte, in quanto tiene insieme il tempo è sempre lo stesso» (*Phys.* Δ 13, 222 a 10 e ss.; a questo proposito si veda anche *Phys.* Δ 11, 219 b 11-14). Sulla natura dell'istante, realtà complessa e di difficile comprensione, vi sarebbe tanto da dire, ma non è questo il luogo. Ci limitiamo, perciò, a riportare un passaggio di Wieland (1993: 409) in cui si chiarisce la funzione e il ruolo dell'istante all'interno del tempo: «l'istante è quindi unicamente il limite (*peras*) del tempo e in quanto tale ha la dimensione di un punto ed è privo di estensione. L'unità di misura del tempo non è dunque certamente possibile senza un istante che ponga i limiti, ma non coincide con esso. Di sicuro il tempo è passato soltanto quando noi delimitiamo nel movimento un prima e un poi. Tuttavia nessun tempo si origina dalla pura e semplice delimitazione di fasi del movimento. In ciò è inoltre ancora necessario che i limiti vengano numerati. [...] Di tempo si può parlare dunque soltanto quando si hanno due "istanti" distinti ed anche riconosciuti come distinti, e si è impostato l'uno come prima, l'altro come poi. Ma il tempo è soltanto ciò che si trova tra i due». Si veda, poi,

forma e alla materia²²⁴. Nel divenire, ci illumina Radice, «ogni contrario può ridursi a presenza o privazione della forma da parte del sostrato. Ora, la materia può essere ambedue i contrari, l'uno quando ha il possesso della forma, l'altro quando è privata di questa forma. In verità, il rapporto della materia-sostrato è sempre in prima istanza con la forma (e non con la privazione): con la forma presente e con la forma assente (appunto la privazione)»²²⁵. Pertanto, applicata all'infinito questa spiegazione sembra avere come esito quello di un'identificazione tra la materia-sostrato, che è il *συνεχές* ed il sensibile, poiché «ogni diveniente richiede sempre un qualche sostrato»²²⁶, la forma assente, il non-essere-ancora di una data forma, e la forma presente: nel caso dell'infinito, cioè, il non-essere-ancora costante e perpetuo del *συνεχές* non verrà mai sostituito dalla presenza della forma e proprio con questa, anzi, si identificherebbe, dal momento che l'unico possesso della forma che gli compete è la costante assenza di essa.

In conclusione, possiamo dire, allora, che già a partire dal suo presentarsi nella dimensione fisica e naturale, l'infinito include nel suo essere, sebbene non nella maniera standard alla quale ci ha abituati a pensare il rapporto materia/forma, potenza/atto, una dimensione formale e attuale, con la quale è bene avere familiarità per comprenderne le varie e molteplici, complesse sfaccettature.

in particolare *Phys.* Δ 11, 220 a 5-26, dove Aristotele accosta la natura dell'istante a quella del punto, per “agevolarne” la comprensione.

²²⁴ Cfr. *Phys.* A 9, dove Aristotele mette a confronto la sua posizione sul divenire, e in particolare il ruolo della materia, con quella dei Platonici.

²²⁵ Cfr. Radice (2011: 763, n. 150).

²²⁶ Cfr. *Phys.* A 7, 190 a 14.

PARTE TERZA

Infinito e quantità

Μέλισσος δὲ τὸ ὄν ἄπειρον εἶναί φησιν. ποσὸν ἄρα τι τὸ ὄν· τὸ γὰρ ἄπειρον ἐν τῷ ποσῷ, οὐσίαν δὲ ἄπειρον εἶναι ἢ ποιότητα ἢ πάθος οὐκ ἐνδέχεται εἰ μὴ κατὰ συμβεβηκός, εἰ ἅμα καὶ ποσὰ ἄττα εἶεν· ὁ γὰρ τοῦ ἀπείρου λόγος τῷ ποσῷ προσχρῆται, ἀλλ' οὐκ οὐσία οὐδὲ τῷ ποιῷ. εἰ μὲν τοίνυν καὶ οὐσία ἔστι καὶ ποσόν, δύο καὶ οὐχ ἓν τὸ ὄν· εἰ δ' οὐσία μόνον, οὐκ ἄπειρον, οὐδὲ μέγεθος ἔξει οὐδέν· ποσὸν γὰρ τι ἔσται.

Melisso sostiene che l'essere è infinito, e quindi, in un certo senso, che è una quantità. L'infinito, infatti, rientra nella categoria della quantità e non è possibile che la sostanza, o la qualità, o un'affezione siano infiniti, se non per accidente quando in concomitanza con esse ci siano certe quantità, dato che il concetto di infinito vale come quantità, non come sostanza o qualità. Se dunque fosse sia sostanza sia quantità, allora l'essere sarebbe duplice e non unico, mentre se fosse solo sostanza allora non potrebbe essere infinito, perché sarebbe privo di grandezza: <ma la sostanza> è pur sempre qualcosa dotato di quantità.

(*Phys. A 2, 185 a 32-185 b 5*)

In questo capitolo si tenterà di mettere in luce come a partire dalla comprensione dell'infinito nel suo rapporto con le quantità matematiche, discrete e continue, delle quali è un attributo e una proprietà reale, Aristotele ci porti a riflettere sulla sua visione della realtà naturale, sulla costituzione delle grandezze, dello spazio e dei corpi fisici. Si cercherà, adesso, di mettere in luce come, anche a partire dal piano delle considerazioni più propriamente matematiche e quantitative sull'infinito il nostro Filosofo si ricollegli a riflessioni legate alla sfera della natura e dell'attualità, del divino.

1. Aristotele e i Predecessori intorno al dibattito sulla divisibilità/indivisibilità delle grandezze: il caso di Senocrate²²⁷

²²⁷ È possibile rintracciare in tutto il *Corpus Aristotelicum* un gruppo di passi che ci rinvia all'urgenza da parte di Aristotele di contrapporsi, aprendo un dialogo, non soltanto agli Atomisti *stricto sensu*, Democrito e Leucippo, ma agli atomisti *lato sensu*, ovvero a tutti coloro i quali sostengono che vi sia una realtà indivisibile alla base della realtà fisica. Poichè, in tutti questi passi, l'argomentazione aristotelica sembra essere principalmente rivolta alla dimostrazione di una realtà fisica unitaria e compatta (la quale per essere tale richiede, non l'esistenza di grandezze indivisibili, ma l'esistenza di grandezze divisibili all'infinito), si è scelto di proporre soltanto l'analisi di un passo tratto da *Phys. Γ* in cui l'interlocutore di Aristotele è con ogni probabilità l'Accademico Senocrate, discepolo di Platone. Tuttavia, al fine avere un quadro il più possibile completo sull'argomento riportiamo alcuni altri passaggi in cui Aristotele si confronta con altri pensatori: con Platone: «βουλόμενοι δὲ τὰς οὐσίας ἀνάγειν εἰς τὰς ἀρχὰς μήκη μὲν τίθεμεν ἐκ βραχέος καὶ μακροῦ, ἐκ τίνος μικροῦ καὶ μεγάλου, καὶ ἐπίπεδον ἐκ πλατέος καὶ στενοῦ, σῶμα δ' ἐκ βαθέος καὶ ταπεινοῦ. καίτοι πῶς ἔξει ἢ τὸ ἐπίπεδον γραμμῆν ἢ τὸ στερεὸν γραμμῆν καὶ ἐπίπεδον; ἄλλο γὰρ γένος τὸ πλατὺ καὶ στενὸν καὶ βαθὺ καὶ ταπεινόν· ὥσπερ οὖν οὐδ' ἀριθμὸς ὑπάρχει ἐν αὐτοῖς, ὅτι τὸ πολὺ καὶ ὀλίγον ἕτερον τούτων, δῆλον ὅτι οὐδ' ἄλλο οὐθὲν τῶν ἄνω ὑπάρξει τοῖς κάτω. ἀλλὰ μὴν οὐδὲ γένος τὸ πλατὺ τοῦ βαθέος· ἦν γὰρ ἂν ἐπίπεδόν τι τὸ σῶμα. ἔτι αἱ στιγμαὶ ἐκ τίνος ἐνυπάρξουσιν; τούτῳ μὲν οὖν τῷ γένει καὶ διεμάχετο Πλάτων ὡς ὄντι γεωμετρικῶν δόγματι, ἀλλ' ἐκάλει ἀρχὴν γραμμῆς—τοῦτο δὲ πολλάκις ἐτίθει—τὰς ἀτόμους γραμμὰς. καίτοι ἀνάγκη τούτων εἶναι τι πέρασ· ὥστ' ἐξ οὗ λόγου γραμμῆ ἔστι, καὶ στιγμῆ ἔστιν» (*Metaph.* A 9, 992 a 10-24). «Volendo ricondurre le sostanze ai nostri principi, noi facciamo derivare le lunghezze dal «corto e lungo» (cioè da una specie di piccolo e grande), la superficie dal «largo e stretto» e il corpo dall'«alto e basso». Ma come potrà la superficie contenere la linea, e come il solido potrà contenere la linea e la superficie? Infatti, <<largo e stretto>> costituiscono un genere diverso rispetto ad «alto e basso». Dunque, così come il numero non è contenuto nelle grandezze geometriche, in quanto il <<molto e poco>> è un genere diverso da queste, è evidente che neppure nessun altro dei generi superiori potrà essere contenuto negli inferiori. E, invero, neppure si può dire che il «largo» sia genere del «profondo>>, altrimenti il solido si ridurrebbe a una superficie. Inoltre, da che cosa deriveranno i punti contenuti nella linea? Platone contestava l'esistenza di questo genere di enti,

pensando che si trattasse di una pura nozione geometrica: egli chiamava i punti «principio della linea», e spesso anche usava l'espressione «linee indivisibili». D'altra parte, è necessario che ci sia un limite delle linee; e, di conseguenza, l'argomento che dimostra l'esistenza della linea, dimostra anche l'esistenza del punto.»; con Democrito (e Platone): «*Τοσοῦτον γὰρ διαφέρει τοῦ μὴ τὸν αὐτὸν τρόπον Λευκίππῳ λέγειν, ὅτι ὁ μὲν στερεὰ ὁ δ' ἐπίπεδα λέγει τὰ ἀδιαίρετα, καὶ ὁ μὲν ἀπείροις ὀρίσθαι σχήμασι τῶν ἀδιαιρέτων στερεῶν ἕκαστον ὁ δὲ ὀρισμένοις, ἐπεὶ ἀδιαίρετά γε ἀμφοτέρω λέγουσι καὶ ὀρισμένα σχήμασιν. Ἐκ δὴ τούτων αἱ γενέσεις καὶ αἱ διακρίσεις Λευκίππῳ μὲν δύο τρόποι ἂν εἶεν, διὰ τε τοῦ κενοῦ καὶ διὰ τῆς ἀφῆς (ταύτη γὰρ διαιρετὸν ἕκαστον), Πλάτωνι δὲ κατὰ τὴν ἀφῆν μόνον· κενὸν γὰρ οὐκ εἶναί φησιν· καὶ περὶ μὲν τῶν ἀδιαιρέτων ἐπιπέδων εἰρήκαμεν ἐν τοῖς πρότερον λόγοις· περὶ δὲ τῶν ἀδιαιρέτων στερεῶν τὸ μὲν ἐπὶ πλέον θεωρῆσαι τὸ συμβαῖνον ἀφείσθω τὸ νῦν» (GC I 8, 325 b 25-36). «Il pensiero di Platone, in realtà, si differenzia moltissimo da quello di Leucippo: quest'ultimo considera gli indivisibili corpi solidi, Platone figure piane, l'uno definisce ciascuno dei solidi indivisibili attraverso infinite forme, l'altro li definisce attraverso forme determinate di numero; questo benché entrambi parlino di corpi indivisibili e definiti da forme. Da questi le generazioni e le separazioni sarebbero avvenute, per Leucippo, in due modi: per il vuoto e per il contatto (in ogni contatto, infatti, ciascuna realtà è divisibile), per Platone, invece, solo per il contatto: egli dice infatti che il vuoto non esiste. Quanto poi alle superfici indivisibili, ne abbiamo parlato nelle trattazioni precedenti; quanto ai solidi indivisibili, il riflettere fino in fondo sulle conseguenze di questa teoria dev'essere, per ora, rinviato»; e con Zenone: «*τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον ἀπαντητέον καὶ πρὸς τοὺς ἐρωτῶντας τὸν Ζήνωνος λόγον, [καὶ ἀξιούοντας,] εἰ αἰεὶ τὸ ἥμισυ διέναι δεῖ, ταῦτα δ' ἄπειρα, τὰ δ' ἄπειρα ἀδύνατον διεξελεθῆναι, ἢ ὡς τὸν αὐτὸν τοῦτον λόγον τινὲς ἄλλως ἐρωτῶσιν, ἀξιούντες ἅμα τῷ κινεῖσθαι τὴν ἡμίσειαν πρότερον ἀριθμεῖν καθ' ἕκαστον γινόμενον τὸ ἥμισυ, ὥστε διελθόντος τὴν ὅλην ἄπειρον συμβαίνει ἠριθμηκέναι ἀριθμόν· τοῦτο δ' ὁμολογουμένως ἐστὶν ἀδύνατον. ἐν μὲν οὖν τοῖς πρώτοις λόγοις τοῖς περὶ κινήσεως ἐλύομεν διὰ τοῦ τὸν χρόνον ἄπειρα ἔχειν ἐν αὐτῷ· οὐδὲν γὰρ ἄτοπον εἰ ἐν ἀπείρῳ χρόνῳ ἄπειρα διέρχεται τις· ὁμοίως δὲ τὸ ἄπειρον ἐν τε τῷ μήκει ὑπάρχει καὶ ἐν τῷ χρόνῳ. ἀλλ' αὕτη ἡ λύσις πρὸς μὲν τὸν ἐρωτῶντα ἰκανῶς ἔχει (ἠρωτᾶτο γὰρ εἰ ἐν πεπερασμένῳ ἄπειρα ἐνδέχεται διεξελεθῆναι ἢ ἀριθμῆσαι), πρὸς δὲ τὸ πρᾶγμα καὶ τὴν ἀλήθειαν οὐκ ἰκανῶς· ἂν γὰρ τις ἀφόμενος τοῦ μήκους καὶ τοῦ ἐρωτᾶν εἰ ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ ἐνδέχεται ἄπειρα διεξελεθῆναι, πυνθάνηται ἐπ' αὐτοῦ τοῦ χρόνου ταῦτα (ἔχει γὰρ ὁ χρόνος ἀπείρους διαιρέσεις), οὐκέτι ἰκανὴ ἐστὶ αὕτη ἡ λύσις, ἀλλὰ τὸ ἀληθὲς λεκτέον, ὅπερ εἴπομεν ἐν τοῖς ἄρτι λόγοις. ἐὰν γὰρ τις τὴν συνεχῆ διαιρῆ εἰς δύο ἡμίση, οὗτος τῷ ἐνὶ σημείῳ ὡς δυοῖ χρηταί· ποιεῖ γὰρ αὐτὸ ἀρχὴν καὶ τελευτήν. οὗτω δὲ ποιεῖ ὁ τε ἀριθμῶν καὶ ὁ εἰς τὰ ἡμίση διαιρῶν. οὗτω δὲ διαιροῦντος οὐκ ἐστὶ συνεχῆς οὔθ' ἡ γραμμὴ οὔθ' ἡ κίνησις· ἡ γὰρ συνεχῆς κίνησις συνεχοῦς ἐστίν, ἐν δὲ τῷ συνεχεῖ ἔνεστι μὲν ἄπειρα ἡμίση, ἀλλ' οὐκ ἐντελεχεία ἀλλὰ δυνάμει. ἂν δὲ ποιῆ ἐντελεχεία, οὐ ποιήσει συνεχῆ, ἀλλὰ στήσει, ὅπερ ἐπὶ τοῦ ἀριθμοῦντος τὰ ἡμίσηα φανερόν ἐστιν ὅτι συμβαίνει· τὸ γὰρ ἐν σημείῳ ἀνάγκη αὐτῷ ἀριθμεῖν δύο· τοῦ μὲν γὰρ ἐτέρου τελευτῆ ἡμίσηος τοῦ δ' ἐτέρου ἀρχῆς ἐστὶ, ἂν μὴ μίαν ἀριθμῆ τὴν συνεχῆ, ἀλλὰ δύο ἡμισείας. ὥστε λεκτέον πρὸς τὸν ἐρωτῶντα εἰ ἐνδέχεται ἄπειρα διεξελεθῆναι ἢ ἐν χρόνῳ ἢ ἐν μήκει, ὅτι ἐστὶν ὡς, ἐστὶν δ' ὡς οὐ. ἐντελεχεία μὲν γὰρ ὄντα οὐκ ἐνδέχεται, δυνάμει δὲ ἐνδέχεται· ὁ γὰρ συνεχῶς κινούμενος κατὰ συμβεβηκὸς ἄπειρα διελήλυθεν, ἀπλῶς δ' οὐ· συμβεβηκε γὰρ τῇ γραμμῇ ἄπειρα ἡμίσηα εἶναι, ἢ δ' οὐσία ἐστὶν ἕτερα καὶ τὸ εἶναι» (Phys. Θ 8, 263 a 4-263 b 9). «Allo stesso modo si deve rispondere anche a quelli che, seguendo la logica di Zenone, pongono questo problema: se si dovesse sempre dividere a metà, e le metà sono in numero infinito, allora è impossibile percorrere l'infinito. Altri si pongono il problema in maniera diversa, ma sempre seguendo questa logica: per costoro, mentre ci si muove sulla prima metà del percorso, si tiene il conto ogni volta della metà che si va a formare; così, completato il percorso, avviene che se ne sono contate un numero infinito. Ma questo tutti riconoscono che è impossibile. Nei precedenti trattati, dedicati al movimento, abbiamo dato una risposta, basandoci sul principio che il tempo racchiude in sé una infinità di parti: quindi niente di assurdo se in un tempo infinito si percorrono**

«λέγεται δὴ τὸ εἶναι τὸ μὲν δυνάμει τὸ δὲ ἐντελεχείᾳ, καὶ τὸ ἄπειρον ἔστι μὲν προσθέσει ἔστι δὲ καὶ διαιρέσει. τὸ δὲ μέγεθος ὅτι μὲν κατ' ἐνέργειαν οὐκ ἔστιν ἄπειρον, εἴρηται, διαιρέσει δ' ἔστιν· οὐ γὰρ χαλεπὸν ἀνελεῖν τὰς ἀτόμους γραμμάς»(*Phys.* Γ 6, 206 a 14-18)

«L'essere si dice in potenza e in atto, e l'infinito è per aggiunta e per sottrazione. D'altra parte, in precedenza si era sostenuto che una grandezza infinita in atto non esiste, ma esiste per divisione (infatti non è difficile negare l'esistenza delle linee indivisibili).»

Dopo aver allontanato, in *Phys.* Γ 4 e 5, tutti i dubbi sull'esistenza dell'infinito, Aristotele presenta, a partire da *Phys.* Γ 6, la sua ricerca definitiva sull'argomento: che cosa è, che cosa non è e come debba essere concepito. In particolare, attraverso questo passo, definito da Heath «of great interest from a

frazioni infinite, considerato che l'infinito si trova nel tempo non diversamente che nella grandezza. Però, questa soluzione, può essere soddisfacente per chi pone il problema (si chiedeva se in un tempo finito fosse possibile percorrere o computare un numero infinito di parti), non basta a spiegare la realtà delle cose e la verità. Poniamo, infatti, che qualcuno, prescindendo dall'ampiezza <della distanza>, e altresì dalla domanda se in un tempo infinito è possibile percorrere uno spazio infinito, trattasse di ciò solo in relazione al tempo in quanto tale (e del resto il tempo tollera infinite divisioni): ebbene, una soluzione di tal genere non sarebbe più sufficiente, ma correrebbe l'obbligo di ribadire la verità, quella stessa sostenuta nei ragionamenti di prima. Infatti, se uno divide in due metà una linea continua, costui usa un punto come se fossero due, facendo di esso sia un principio che una fine; e così si comporta tanto quello che enumera quanto quello che divide a metà. Tuttavia, dopo una divisione del genere, né la linea del percorso, né il movimento saranno più continui, perché un movimento continuo corrisponde <ad un tragitto> continuo. Ora, sarà pur vero che nel continuo è possibile un numero infinito di metà, ma queste non in atto, bensì in potenza, e se qualcuno le portasse in atto non produrrebbe un continuo, ma una condizione di immobilità, cosa che risulta evidente nel caso di chi conta le metà. Questi, effettivamente, si trova costretto a contare per due il punto che è uno, dato che esso da una parte sarà la fine di una metà e da un'altra parte l'inizio della successiva, sempre che, <naturalmente>, non si voglia tener conto della linea nella sua unità e continuità, ma delle due metà. In ragione di ciò, bisogna rispondere a chi pone la domanda se sia possibile percorrere un numero infinito di parti o nel tempo o nella lunghezza, che questo in un certo senso è possibile, in un altro no: se sono in atto non è possibile, se sono in potenza è possibile. Infatti, quello che si muove di moto continuo ha percorso un numero infinito di parti solo per accidente, ma non in senso proprio, giacché è per accidente che la linea ha infinite metà, mentre il <suo> essere e la <sua> sostanza sono diversi», ma si veda anche *Phys.* Z 2, 233 a 21-233 b 15. Si integri, infine, *infra* con la n. 229.

mathematical point of view»²²⁸, Aristotele ci porta ad indagare, a scoprire la sua visione della natura e del mondo fisico. Nuovamente, quindi, il passo davanti al quale ci troviamo ci pone di fronte all'intreccio di diversi livelli di riflessione: quello matematico e quello fisico, naturale. Questa volta, però, in maniera inversa, rovesciata: l'ammalgamarsi e il richiamarsi dei diversi piani teoretici dell'indagine aristotelica sull'infinito avviene, qui, non a partire da considerazioni prettamente fisiche, ma a partire da un'indagine innanzitutto matematica e quantitativa²²⁹.

A cominciare da *Phys.* Γ 6, Aristotele propone delle argomentazioni sulla questione del rapporto che sussiste tra l'infinito riguardante le quantità discrete e l'infinito riguardante le quantità continue. E, ancora una volta, l'esposizione dello Stagirita non si presenta sotto forma di monologo, ma sotto forma di dialogo, di confronto implicito, indiretto, velato: Aristotele vede di fronte a sé un antagonista del suo pensiero, un avversario delle sue idee. Così, prima di procedere alla comprensione globale di queste righe è necessario chiedersi innanzitutto chi sia l'interlocutore di questo dibattito, chi si nasconde dietro il riferimento alle linee insecabili (*ἄτομοι γραμμαί*), cosa sostenga e in che senso la sua dottrina costituisca un momento cruciale nella cognizione del principale significato che investe l'infinito e quindi lo spazio fisico, il mondo della natura.

²²⁸ Cfr. Heath (1949: 107).

²²⁹ A questo proposito, mette conto riportare, per la grande incisività, una pagina del filosofo delle matematiche Imre Toth alla prima opera di Elisabetta Cattanei (1996: IX) *Enti matematici e metafisica* «presso i Greci, ebbe luogo un ribaltamento radicale nel modo di accostarsi al materiale matematico fino ad allora accumulato. Prima di loro la matematica serviva da mezzo di second'ordine, da mero strumento tecnico, per la soluzione di strumenti pratici. Con i Pitagorici muta la sua posizione: il mezzo diventa tutto d'un tratto il fine, lo strumento di second'ordine diventa oggetto. Il fine per cui ci si occupa di numeri non sta più nell'ambito extra-matematico delle attività pratiche, ma si sposta nell'intimo della matematica. Questo fine non consiste nel risolvere i problemi della vita pratica con l'ausilio dei numeri, ma sta nei numeri stessi, nelle figure stesse, nella conoscenza pura delle loro proprietà e delle verità eterne, che le leggi del loro, proprio, mondo rappresentano. Così numero e figura divengono oggetto di ricerca, i risultati di questa ricerca formano un *corpus* di sapere sicuro, una *theoria*, una scienza. Il fine della contemplazione è la conoscenza della struttura naturale, che determina e caratterizza un mondo autonomo: il mondo dei numeri».

Il Ross²³⁰ ci rinvia a un passo di *Metaph.* A 9 in cui Aristotele attribuisce esplicitamente la concezione delle linee indivisibili a Platone: tali linee indivisibili sarebbero un espediente per poter ammettere l'esistenza del punto, ai suoi occhi una mera invenzione, ipotesi dei geometri²³¹. Ora, però, come osserva Giovanni Reale nel suo commento alla *Metafisica*²³², il passo solleva grosse questioni storico-esegetiche, dal momento che non si hanno altre testimonianze di tale dottrina in Platone. Più valida sembra, quindi, essere l'esegesi di Simplicio²³³, il quale rimanda, invece, allo scritto pseudo-Aristotelico *De Lineis Insecabilibus*, interamente rivolto alla confutazione delle cinque prove a favore dell'esistenza delle *ἄτομοι γραμμαί*²³⁴, dietro alle quali si nasconde non Platone, ma Senocrate²³⁵, suo allievo.

²³⁰ Cfr. Ross (1955: 554), su questa scia si colloca anche Ugaglia (2012:158)

²³¹ Così Aristotele in *Metaph.* A 9, 992 a 19-24: «inoltre, da che cosa deriveranno i punti contenuti nella linea? Platone contestava l'esistenza di questo genere di enti, pensando che si trattasse di una pura nozione geometrica: egli chiamava i punti «principio della linea», e spesso anche usava l'espressione «linee indivisibili». D'altra parte, è necessario che ci sia un limite delle linee; e, di conseguenza, l'argomento che dimostra l'esistenza della linea, dimostra anche l'esistenza del punto». A questo proposito si vedano anche *Metaph.* M 8, 1083 b 13-15; *DC.* III 1 e 8 e *GC* I 2.

²³² Cfr. Reale (2009: 773 n.17).

²³³ Cfr. Simplicio (492, 2 e ss).

²³⁴ Lo scritto pseudo-Aristotelico sulle linee indivisibili, *περί ἄτομόν γραμμῶν*, è l'unica "operetta" del *Corpus Aristotelicum* in cui il dibattito tra sostenitori e oppositori delle linee indivisibili ha luogo esplicitamente. Il trattato consta essenzialmente di due parti: nella prima vengono presentate le cinque prove a favore dell'esistenza delle linee indivisibili (cfr. *LI* 968 a 2-9; 968 a 9-14; 968 a 14-18; 968 a 18-b 5; 968 b 5-22), attraverso le quali vengono presumibilmente presentati i capisaldi della dottrina di Senocrate; il resto dell'opera (cfr. *LI* 968 b 22-972 b 34) è interamente rivolto alla confutazione di tale dottrina mediante argomentazioni antitetiche di impronta prevalentemente matematico-geometrica. Per maggiori approfondimenti sulla struttura del trattato rimandiamo alla seconda parte dell'introduzione di Timpanaro-Cardini (1970: 19-34); sul senso e il significato delle diverse argomentazioni rimandiamo, invece, al commento della stessa (*ibid.*, 75-108). Ma a questo proposito si veda anche Sorabji (1983: 343-345), di grande utilità per la comprensione dei passi centrali del *De Lineis Insecabilibus*.

²³⁵ Aristotele presenta nella *Metafisica* le dottrine di Senocrate senza, però, mai nominarlo, citarlo espressamente. Si vedano a questo proposito i numerosissimi passi in cui l'obiettivo polemico implicito dello Stagirita dovrebbe essere Senocrate: A 9, 990 b 10-31; B 3, 99b b 30-999 a 12; Z 2, 1028 b 24-27; Z 11, 1036 b 12-17; Λ 1, 1069 a 33-35; M 1, 1076 a 19-21; M 6, 1080 b 21-23; 1080 b 23-30; M 8, 1083 b 2-3; 1083 a 31-b 8; 1084 a 37- b 2; M 9, 1086 a 5-9; N 1, 1087 b 4-31;

È, allora, attraverso Senocrate che, adesso, il Filosofo ci introduce alla sua posizione sul significato dell'infinito, e al suo ruolo all'interno del mondo naturale: combattere la concezione secondo la quale non solo le linee, ma anche le figure piane, i solidi e, in generale, tutti i *quanta* geometrici sono riconducibili a un atomo indivisibile significa far emergere la propria posizione all'interno del dibattito sulla costituzione delle grandezze geometriche, del corpo fisico e dello spazio²³⁶: «da due indivisibili non può generarsi nessun continuo, per la ragione

N 2, 1088 b 28-35; N 3, 1090 b 21-32. Per maggiori approfondimenti sul rapporto tra Senocrate e Aristotele si veda Berti (2004: 236-248), ma anche Isnardi Parente (1979) e (1982).

²³⁶ Aristotele, come ha osservato la Timpanaro-Cardini (1970: 15), si pone al vertice di questo vivo ed intenso dibattito che riguarda la struttura della materia e dello spazio fisico: «non c'è dubbio che il problema della costituzione dello spazio, postosi ormai in modo irreversibile alla coscienza scientifico-filosofica come eredità della riflessione matematica dei Pitagorici, della critica eleatica, delle intuizioni geometriche di Democrito, s'imponesse ad Aristotele, e in modo tanto più urgente, quanto più egli sentiva l'esigenza della definizione rigorosa dei concetti». Per quanto riguarda i momenti cruciali di riflessione all'interno di tale importante dibattito che segnò l'inizio della riflessione scientifica del pensiero filosofico greco e occidentale rimandiamo, ancora, all'introduzione di Timpanaro-Cardini, (*ibid.*, 9-19). Senocrate non è, dunque, l'unico interlocutore con cui Aristotele immagina di discutere in merito a questi problemi. Sempre all'interno della *Fisica*, il Filosofo apre un confronto esplicito e diretto con Zenone di Elea, zelante difensore del suo maestro Parmenide, del quale riporta e confuta i suoi molteplici paradossi contro il movimento (cfr. *Phys. Z 2*, 9 e Θ 8), definiti dalla Timpanaro-Cardini (*ibid.*, 10) come «i primi germi della ricerca»; attraverso il dialogo con Zenone, attraverso questo momento dialettico Aristotele presenta uno dei momenti decisivi sulla sua dottrina del *συνεχές* e della divisibilità all'infinito che attraversa allo stesso modo le grandezze, il tempo e il movimento, realtà isomorfe: «per questo anche l'argomento di Zenone – che per altro è falso – ritiene che sia impossibile percorrere grandezze infinite in un tempo definito, toccando uno per uno gli infiniti punti. Tuttavia sia la lunghezza sia il tempo - e così pure in generale ogni forma di continuo – si dicono infiniti in due sensi: o per la divisione, o per gli estremi. Di conseguenza non è possibile raggiungere in un tempo definito punti infiniti nell'ordine della grandezza, però è possibile <raggiungere punti infiniti> nell'ordine della divisione, dato che anche il tempo in quanto tale è infinito in questo senso Per questa ragione si dà il caso che l'infinito possa essere percorso in un lasso di tempo infinito e non in un tempo definito, e che infiniti punti si possano raggiungere solo con un numero infinito <di istanti>, e non con un numero limitato. Dunque non si può percorrere uno spazio infinito in un tempo finito, ma neppure si può percorrere uno spazio finito in un tempo infinito» (cfr. *Phys. Z 2*, 233 a 20-34). Il principale assunto di base attraverso il quale lo Stagirita confuta i paradossi di Zenone contro il movimento è quello di un *ἄπειρον* che non deve essere pensato come grandezza infinitamente estesa, ma come grandezza infinitamente divisibile: la continuità, che garantisce il non venir mai meno del movimento in natura, è propria solo dell'infinito per divisione e non è relativa all'infinita distanza degli estremi. Sul modo in cui Aristotele affronta i paradossi di Zenone si veda la chiara spiegazione che offre Bostock (2006b: 118-122) e Furley (1974). Tra i contributi critici condotti sui paradossi di Zenone e sull'interpretazione che di questi fornisce Aristotele notevole è quello di R. Sorabji (1983: 321-335); ma su Zenone di Elea e il suo pensiero si vedano anche Von Fritz (1988:48-53) e Mondolfo (1956: 237-249). Vi è, poi, un altro luogo del

che ogni continuo ammette divisioni; e poiché ogni linea è continua tranne (*secondo loro*) l'indivisibile, allora non potrà esistere linea indivisibile»²³⁷. Alla dottrina delle atomlinee il nostro pensatore contrappone la sua dottrina del *συνεχές*, nel quale, proprio come ci ha avvertito in apertura del libro Γ²³⁸, l'infinito si manifesta in primo luogo, poiché è proprio attraverso queste «condizioni

Corpus Aristotelicum in cui Aristotele si scaglia contro l'esistenza di realtà indivisibili, che conviene prendere in considerazione: si tratta di *GC I 2*. L'obbiettivo polemico di Aristotele non è in questo caso Zenone, né Senocrate, ma gli Atomisti e Platone, i quali, ammettendo l'esistenza degli indivisibili, sbagliano completamente nello spiegare in cosa consista la generazione e la corruzione assolute. Agli Atomisti, e in particolare a Leucippo e Democrito, era infatti attribuita la tendenza a riportare tutti i fenomeni naturali a realtà indivisibili e semplicissime: gli atomi. Sulla forma degli atomi si veda lo studio di O'Brien (1982). Sul rapporto tra Aristotele e gli Atomisti si veda innanzitutto Miller (1982: 87-111, spec. 100-102, 109-111), mentre sul confronto tra Aristotele e gli Atomisti sul tema dell'infinito, in tutti i suoi aspetti: infinita divisibilità, vuoto infinito e corpo infinito si veda lo studio di Furley (1989b). Per quanto riguarda, invece, i primi sviluppi dell'atomismo si veda Sorabji (1983: 350-364). A questo riguardo risulta, inoltre, interessante anche il contributo di Von Fritz (1988: 93-142), il quale audacemente intreccia atomismo antico e contemporaneo. Infine, all'interno dello stesso dibattito si collocherà, nella prima metà del I secolo a.C., anche Lucrezio. Quest'ultimo, sulla scia degli atomisti, riconurrà tutti i fenomeni naturali all'esistenza di cose solide e indivisibili (cfr. *De rerum natura*, I, vv. 55-57), all'esistenza di un minimo (cfr. *De rerum natura*, I, vv. 599-603): alla base della realtà vi sono gli atomi, che il poeta, nel primo canto del *De rerum natura*, definisce «*semina rerum*» e «*corpora prima*» (cfr. *De rerum natura*, I, v. 59; v. 61.). Nel *De rerum natura*, I, vv. 616-628 Lucrezio conclude all'impossibilità dell'esistenza di corpi infinitamente divisibili in quanto l'assenza di un criterio di divisione porterebbe all'identificazione di un sommamente grande con un sommamente piccolo: «Oltre ciò: se non esiterà un minimo, anche i più piccoli/corpi consteranno di parti illimitate./poiché – in quel caso- il mezzo di mezzo sempre avrà/ una sua parte mezza, né alcuna cosa varrà da criterio di limitazione:/e allora, quale sarà la differenza tra grande assoluto e piccolo assoluto?/Non ci sarà modo di differenziarli; benché il complesso dell'universo sia/assolutamente infinito, tuttavia anche gli oggetti più piccoli/consterebbero, egualmente, di parti infinite./E poiché la vera ragione si oppone e nega/che l'animo possa a ciò credere, occorre che tu, vinto, ammetta/che esistano delle cose non dotate ormai di parti,/e che consistono di natura minima. E poiché essi esistono,/ occorre tu ammetta che anche esistono gli atomi, solidi ed eterni». Cito da Narducci E., Tito *Lucrezio, La natura delle cose*, a cura di G. Milanese, introduzione di E. Narducci, Oscar Mondadori, 2011 (di seguito verrà fatto riferimento alla stessa edizione italiana). A questo proposito si confronti il passo con *LI 968* a 1-9, che è un passo in cui viene introdotto il primo argomento dei sostenitori delle linee indivisibili dal quale Lucrezio probabilmente avrebbe potuto prendere spunto. Per approfondimenti su Lucrezio ed il suo rapporto con l'atomismo di Democrito e Leucippo rimandiamo a Boyancé (1985: 97-121).

²³⁷ Cfr. *LI 970* a 24-27. Cito da Timpanaro-Cardini M., *Pseudo-Aristotele, De lineis insecabilibus*, introduzione, traduzione e commento a cura di M. T., Istituto editoriale cisalpino, Varese 1970 (qui e di seguito mi avvarrò della stessa edizione italiana). Tale argomento corrisponde agli argomenti trattati più estesamente in *Phys. Z 1, 2*.

²³⁸ Cfr. *Phys. Γ 1, 200 b 17* e ss.

strutturali costitutive» che il divenire della natura «si dà come realtà esistente, cioè come essere e come realtà che si dà nella processualità»²³⁹.

E attraverso il *συνεχής* Aristotele ci porta a riflettere e a ragionare sulla infinita divisibilità delle grandezze, la quale si manifesta come attività, come processo di divisione che si spinge potenzialmente all'infinito senza mai arrestarsi, rimandando continuamente la propria attuazione. Se, dunque, in alcun modo è data all'infinito la possibilità di esistere come individuo in atto, ad esso non resta che il tipo di esistenza ad esso contraria e opposta: quella potenziale, con la quale, a più riprese, Aristotele ci invita a familiarizzare, presentandocela, ora, in due articolazioni tra loro complementari e speculari: la sottrazione, ovvero la divisione, e l'aggiunzione²⁴⁰. Anche nella spiegazione di cosa sia l'*ἄπειρον*, come nel caso della *κίνησις*, Aristotele, tra i diversi gruppi di significati appartenenti all'Essere²⁴¹, sceglie quello dell'atto e della potenza. E la potenza che

²³⁹ Cfr. Ruggiu (2007: XVII).

²⁴⁰ Simplicio (470, 36-471, 12) in luogo del commento a *Phys.* Γ 4, 204 a 6-7, così spiega le due "direzioni" in cui si dà l'infinito: «the fifth signification of 'unlimited' he assigns to that which is so by addition, which is observed in the case of number (for it is possible to add to every number proposed), and that by division, since every continuum is divisible without limit. But, in the case of numbers, being unlimited is only by addition (for division halts at the unit and goes on no further without limit), whereas in the case of magnitudes it is both by division, when any that chooses is divided, and by addition also, when it is both divided without limit and if the segments be added back. [...] This is that which has its being in becoming». A questo proposito si veda anche Cattanei (1996: 51).

²⁴¹ Nella filosofia di Aristotele l'essere non ha un solo significato, al modo degli Eleati, di Platone e dei Platonici, ma ha una molteplicità di significati (*πολλαχῶς λεγόμενον*), i quali ineriscono tutti ad un medesimo principio: la sostanza. Il passo chiave a proposito di tale dottrina è quello di *Metaph.* Γ 2, 1003 a 33-b 10: «l'essere si dice in molteplici significati, ma sempre in riferimento ad una unità e ad una realtà determinata. L'essere, quindi, non si dice per mera omonimia, ma nello stesso modo in cui diciamo «sano» tutto ciò che si riferisce alla salute: o in quanto la conserva, o in quanto la produce, o in quanto ne è sintomo, o in quanto è in grado di riceverla; o anche nel modo in cui diciamo «medico» tutto ciò che si riferisce alla medicina: o in quanto possiede la medicina, o in quanto ad essa è per natura ben disposto, o in quanto è opera della medicina; e potremmo addurre ancora altri esempi di cose che si dicono nello stesso modo di queste. Così, dunque, anche l'essere si dice in molti sensi, ma tutti in riferimento ad un unico principio: alcune cose sono dette esseri perché sono sostanza, altre perché sono affezioni della sostanza, altre perché sono vie che portano alla sostanza, oppure perché corruzioni, o privazioni, o qualità, o cause produttrici o generatrici sia della sostanza, sia di ciò che si riferisce alla sostanza, o perché negazioni di qualcuna di queste, oppure della sostanza medesima». Alla presentazione ed enumerazione di tali significati dell'essere è dedicato l'intero capitolo 7 di *Metaph.* Δ, ma uno

spiega il modo di essere dell'infinito non è una potenza qualsiasi, da intendersi nel modo standard, solito²⁴², ma una potenza *sui generis*, che non rinvia ad un atto compiuto, al suo attualizzarsi come individuo determinato, una potenza che, nel garantire l'esistenza dell'infinito e il suo non venir meno, è destinata a rimanere tale²⁴³.

Ecco che di nuovo si presenta, dunque, una delle questioni centrali del presente lavoro di ricerca: se il tipo di *δύναμις* che caratterizza l'infinito è davvero una potenza pura, che in alcun modo richiama il modo di essere dell'atto e della forma e in che modo le matematiche si intreccino a queste riflessioni. Numerazione e sottrazione, numero e grandezza, continuo: è questa la costellazione di nozioni evocate adesso dalla spiegazione di cosa sia l'infinito e per mezzo delle quali Aristotele ci porta a pensare lo spazio fisico, il divenire e la sua struttura come essere in senso pieno e vita²⁴⁴.

schema efficace può essere, per esempio, quello di *Metaph.* E 2, 1026 a 33-b 2: «l'essere, inteso in generale, ha molteplici significati: (1) uno di questi – si è detto sopra – è l'essere accidentale; (2) un secondo è l'essere come vero e il non essere come falso; (3) inoltre, ci sono le figure delle categorie (per esempio l'essenza, la qualità, la quantità il dove, il quando e tutte le restanti); (4) e, ancora, oltre tutti questi, c'è l'essere come potenza e atto». A ciascuno di questi gruppi di significati Aristotele dedica uno specifico libro della *Metafisica*: i primi due significati sono esaminati nel libro E, il terzo significato nei libri Z e H, e, infine, il quarto e ultimo significato nel libro Θ. Sulla dottrina del *πολλαχῶς λεγόμενον* si veda il capitolo quarto dell'introduzione di Reale (2009: LV-LXXXI, spec. LX-LXII); ma a questo proposito si veda anche Wieland (1993: 204 n. 26).

²⁴² Così Aristotele in *Metaph.* Θ 6, 1048 a 32-1048 b 5: «diciamo in potenza, per esempio, un Ermete nel legno, la semiretta nell'intera retta, perché li si potrebbe ricavare, e diciamo pensatore anche colui che non sta speculando, se ha capacità di speculare; invece diciamo in atto l'altro modo di essere della cosa. [...] E l'atto sta alla potenza come per esempio chi costruisce sta a chi può costruire, chi è desto a chi dorme, chi vede a chi ha gli occhi chiusi ma ha la vista, e ciò che è ricavato dalla materia alla materia e ciò che è elaborato a ciò che non è elaborato. Al primo membro di queste differenti relazioni si attribuisca la qualifica di atto e al secondo quella di potenza».

²⁴³ Rimandiamo, a questo proposito, ad alcune pagine dell'introduzione alla *Fisica* di Luigi Ruggiu (2007: XLII-XLIV), molto chiarificatrici ed incisive.

²⁴⁴ Di grande incisività sono, a questo proposito, le parole di Radice (2011: 52-53), che riportiamo: «perché allora, non escludere la divisibilità, quando questa sembra addirittura destinata ad innescare un processo all'infinito, quando – come ben sappiamo – l'infinito pare introdurre l'irrazionale nel mondo? Il fatto è che Aristotele per varie ragioni non può rinunciare alla divisibilità delle grandezze, né tanto meno può rinunciare alla continuità, pena lo sfaldamento dell'universo. Non può rinunciare alla divisibilità – e quindi è costretto ad avversare l'atomismo in

2. Numerazione e sottrazione: due casi paralleli e inversi

«τὸ δὲ κατὰ πρόσθεσιν τὸ αὐτὸ ἐστὶ πως καὶ τὸ κατὰ διαίρεσιν· ἐν γὰρ τῷ πεπερασμένῳ κατὰ πρόσθεσιν γίγνεται ἀντεστραμμένως· ἢ γὰρ διαιρούμενον ὀρᾶται εἰς ἄπειρον, ταύτῃ προστιθέμενον φανεῖται πρὸς τὸ ὀρισμένον. ἐν γὰρ τῷ πεπερασμένῳ μεγέθει ἂν λαβὼν τις ὀρισμένον προσλαμβάνῃ τῷ αὐτῷ λόγῳ, μὴ τὸ αὐτὸ τι τοῦ ὅλου μέγεθος περιλαμβάνων, οὐ διέξεισι τὸ πεπερασμένον· ἐὰν δ' οὕτως αὐξῆ τὸν λόγον ὥστε ἀεὶ τι τὸ αὐτὸ περιλαμβάνειν μέγεθος, διέξεισι, διὰ τὸ πᾶν πεπερασμένον ἀναιρεῖσθαι ὄψοῦν ὀρισμένῳ. ἄλλως μὲν οὖν οὐκ ἔστιν, οὕτως δ' ἔστι τὸ ἄπειρον, δυνάμει τε καὶ ἐπὶ καθαιρέσει (καὶ ἐντελεχεία δὲ ἔστιν, ὡς τὴν ἡμέραν εἶναι λέγομεν καὶ τὸν ἀγῶνα)· καὶ δυνάμει οὕτως ὡς ἡ ὕλη, καὶ οὐ καθ' αὐτό, ὡς τὸ πεπερασμένον. καὶ κατὰ πρόσθεσιν δὴ οὕτως ἄπειρον δυνάμει ἔστιν, ὃ ταῦτ' ἐλέγομεν τρόπον τινὰ εἶναι τῷ κατὰ διαίρεσιν· ἀεὶ μὲν γὰρ τι ἔξω ἔσται λαμβάνειν, οὐ μέντοι ὑπερβαλεῖ παντὸς μεγέθους, ὥσπερ ἐπὶ τὴν διαίρεσιν ὑπερβάλλει παντὸς ὀρισμένου καὶ ἀεὶ ἔσται ἔλαττον. ὥστε δὲ παντὸς ὑπερβάλλειν κατὰ τὴν πρόσθεσιν, οὐδὲ δυνάμει οἷόν τε εἶναι, εἴπερ μὴ ἔστι κατὰ συμβεβηκὸς ἐντελεχεία ἄπειρον, ὥσπερ φασὶν οἱ φυσιολόγοι τὸ ἔξω σῶμα τοῦ κόσμου, οὐ ἡ οὐσία ἢ ἀἷρ ἢ ἄλλο τι τοιοῦτον, ἄπειρον εἶναι. ἀλλ' εἰ μὴ οἷόν τε εἶναι ἄπειρον ἐντελεχεία σῶμα αἰσθητὸν οὕτω, φανερόν ὅτι οὐδὲ δυνάμει ἂν εἶη κατὰ πρόσθεσιν, ἀλλ' ἢ ὥσπερ εἴρηται ἀντεστραμμένως τῇ διαίρεσει, ἐπεὶ καὶ Πλάτων διὰ τοῦτο δύο τὰ ἄπειρα ἐποίησεν, ὅτι καὶ ἐπὶ τὴν αὐξὴν δοκεῖ ὑπερβάλλειν καὶ εἰς ἄπειρον ἰέναι καὶ ἐπὶ τὴν καθαιρέσειν. ποιήσας μέντοι δύο οὐ χρῆται· οὕτε γὰρ ἐν τοῖς ἀριθμοῖς τὸ ἐπὶ τὴν καθαιρέσειν ἄπειρον ὑπάρχει (ἢ γὰρ μονὰς ἐλάχιστον), οὕτε <τὸ> ἐπὶ τὴν αὐξὴν (μέχρι γὰρ δεκάδος ποιεῖ τὸν ἀριθμόν)». (*Phys.* Γ 6, 206 b 3-33)

«Per un certo verso, l'infinito per via di accumulazione è lo stesso di quello per via di divisione, perché nella realtà finita quello per accumulazione è l'inverso dell'altro: infatti, se si considera una cosa come se fosse divisa all'infinito, essa risulta dall'aggiunta a partire da una parte prefissata. Effettivamente, in una grandezza limitata, se qualcuno ne prende una parte definita (*horismenon*) e aggiunge <ad essa> altre parti sempre con la stessa frazione – ma non prendono mai una grandezza uguale al tutto –, non si arriverà mai in fondo alla <originaria> grandezza limitata, perché ogni parte limitata si consuma per la sottrazione di parti di una certa grandezza in numero illimitato. Non c'è altro modo d'essere per l'infinito, sicché esiste solo in potenza o per via di

tutte le sue forme –, perché, come si vedrà in seguito, il nostro universo è ritenuto logicamente incompatibile con l'indivisibile».

sottrazione (in atto esiste nel senso in cui diciamo che esiste un giorno o una gara). In potenza esiste come esiste la materia, e non in sé come fosse una cosa definita. Dunque, c'è un infinito per accumulo in potenza e noi sosteniamo che per certi aspetti non è diverso da quello per divisione: infatti, sarà sempre possibile prendere qualcosa di ulteriore, ma non andando oltre a tutta la grandezza <disponibile>, come nella divisione, dove, pur oltrepassando ogni quantità determinata, esisterà sempre un quid ancor più piccolo. In tal modo non sarà possibile superare ogni limite per via di accumulo, e questo nemmeno in potenza, a meno che per accidente non si ammetta un infinito in atto come il corpo extracosmico postulato dai filosofi della natura, il quale non sarebbe sostanza, né aria, né qualcosa di simile, ma appunto infinito. Però, se non può esistere un corpo di tal genere, percepibile, in atto e di natura infinita, allora è chiaro che non potrà esserci neppure per accumulo in potenza, se non, come si è sostenuto, <abbinato a> una divisione di senso inverso. Per questo anche Platone ha ipotizzato due infiniti, perché effettivamente sembra possibile andar oltre in direzione dell'infinito sia per via di accumulo sia per via di sottrazione. Ma dopo avere fatto due infiniti, non se ne è servito, dato che nell'ordine dei numeri non si dà un infinito per sottrazione (l'unità è il più piccolo dei numeri) e neppure si dà un infinito per accumulo (perché limita la serie numerica alla decade).»

«Κατὰ λόγον δὲ συμβαίνει καὶ τὸ κατὰ πρόσθεσιν μὲν μὴ εἶναι δοκεῖν ἄπειρον οὕτως ὥστε παντὸς ὑπερβάλλειν μεγέθους, ἐπὶ τὴν διαίρεσιν δὲ εἶναι (περιέχεται γὰρ ἡ ὕλη ἐντὸς καὶ τὸ ἄπειρον, περιέχει δὲ τὸ εἶδος) εὐλόγως δὲ καὶ τὸ ἐν μὲν τῷ ἀριθμῷ εἶναι ἐπὶ μὲν τὸ ἐλάχιστον πέρασ ἐπὶ δὲ τὸ πλεῖον ἀεὶ παντὸς ὑπερβάλλειν πλήθους, ἐπὶ δὲ τῶν μεγεθῶν τούναντίον ἐπὶ μὲν τὸ ἔλαττον παντὸς ὑπερβάλλειν μεγέθους ἐπὶ δὲ τὸ μείζον μὴ εἶναι μέγεθος ἄπειρον.» (Phys. Γ 7, 207 a 33-207 b 5)

«È anche conforme a ragione la tesi che non esista un infinito per accumulo, tale da superare ogni grandezza; invece, esiste un infinito per divisione (la materia infatti è tenuta dentro, e così pure l'infinito: ciò che contiene è la forma). Non è neppure errato ritenere che nella serie dei numeri ci sia un limite minimo, e che invece nella direzione della somma si possa andare oltre ogni quantità. Nel caso delle grandezze vale la regola contraria: è possibile, nel senso del minimo, andar sotto ad ogni grandezza, invece, nel senso del maggiore, non esiste una grandezza infinita.»

È evidente che la questione dell'infinito in rapporto ai due processi matematici di aggiunzione e sottrazione stia particolarmente a cuore al nostro pensatore, il quale, come accade in molti dei luoghi più ostici e complessi del *Corpus*, imposta, ora, la sua argomentazione servendosi delle matematiche: non a caso il passo è inserito all'interno della collezione dei passi matematici rintracciati da Heath²⁴⁵ nel libro Γ della *Fisica*. Anche in questo caso, però, le matematiche non sono le uniche protagoniste della scena. Piuttosto, assistiamo a una collaborazione tra scienze matematiche e scienze della natura, ad un profondo intrecciarsi di matematiche e fisica: le matematiche costituiscono uno strumento al servizio del filosofare, rappresentano, in questo caso, la chiave di spiegazione del modo in cui è possibile conciliare i due modi di darsi, infinito e finito, delle grandezze e dei numeri, e quindi dei corpi fisici, della natura e dell'universo.

Più nello specifico, lo Stagirita, facendo appello alle matematiche, tenta di combinare, di far convivere, evitando assurdità e contraddizioni, due tipi di esistenza tra loro contrarie e contrapposte: l'esistenza di un infinito per accumulo e l'esistenza di una realtà finita oltre la quale niente vi può essere²⁴⁶, riallacciandosi in maniera evidente al più grande problema, affrontato nel libro precedente a questo passo, il quinto²⁴⁷, di fronte al quale l'infinito ci pone:

²⁴⁵ Cfr. Heath (1949: 108-110), il quale nella spiegazione del passo si serve di spiegazioni e formule prettamente algebriche.

²⁴⁶ Cfr. Ugaglia (2009: 211), la quale fa notare come per Aristotele il problema non risiede nel fatto che non vi sia spazio al di fuori dell'universo, ma nel fatto che non vi sia un "oltre" al di là di un cosmo finito. Di conseguenza, non essendoci alcuna possibilità di procedere oltre, l'illimitato perde il suo senso e viene a cadere.

²⁴⁷ La teorizzazione di un cosmo finito e limitato, entro il quale alberga l'*ἄπειρον* avviene in *Phys.* Γ 5, dove proprio in apertura del capitolo Aristotele riprende le sue argomentazioni contro l'esistenza di un infinito in sé, sostanziale e separato, così come venne inteso da Platone: «Non è possibile che l'infinito sia separato dalle realtà sensibili, per costituire in sé un essere infinito. Ma se non è grandezza e neppure numero, bensì è propriamente sostanza e non accidente, allora non sarà possibile dividerlo, perché isuscettibile di divisione è soltanto la grandezza e il molteplice. Però, se non si può dividerlo, non è neppure infinito, se non come la voce che non può essere vista. Tuttavia, non è di questo avviso chi sostiene l'esistenza dell'infinito e del resto neppure noi ricerchiamo questo <tipo di infinito>, bensì quello che si presenta come impercorribile. Se l'infinito esistesse per accidente non sarebbe elemento degli esseri, in quanto infinito, come ciò che non è visibile non è elemento del linguaggio, ancorché la voce sia invisibile. E poi, come può essere qualcosa l'infinito, se non è né numero né grandezza, dei quali pure è un attributo

l'esistenza dell'universo, concepito da Aristotele come realtà finita e chiusa²⁴⁸, fissa. Si tratta di un momento di crisi, di un punto teoretico complicato²⁴⁹, di un problema importante a cui urge trovare una risposta, una spiegazione lineare e chiara.

essenziale? <In tal modo> esso sarebbe ancor meno necessario del numero e della grandezza. chiaramente, non è possibile che l'infinito esista in atto o come sostanza o come principio, perché, qualunque porzione di esso si prenda, se divisibile, sarà infinita (infatti essere per mezzo dell'infinito e essere infinito sono la stessa cosa, se l'infinito si intende come sostanza e non come attributo di un sostrato): in tal modo o sarà indivisibile o divisibile in <ulteriori> infiniti. Ma non è possibile che un certo essere consista di molti infiniti: come la parte dell'aria è aria, così la parte dell'infinito è infinito, se si vuole che sia sostanza e principio. Di conseguenza, sarà senza parti e indivisibile. Per tale motivo non è possibile che esista un ente in atto infinito, perché questo dovrebbe necessariamente essere una certa quantità» (cfr. *Phys.* Γ 5, 204 a 8-29). Date le due premesse che l'infinito è ciò che è divisibile senza fine e la sostanza non è passibile di divisione, Aristotele ne conclude che un infinito che sia anche sostanza non possa in alcun modo esistere; insomma: «non è possibile che la sostanza, o la qualità, o un'affezione siano infiniti, se non per accidente» (cfr. *Phys.* A 2, 185 a 33-34). Se, però, da una parte Aristotele nega l'esistenza di un infinito in sé, separato dalle cose sensibili, dall'altra non condivide neppure la concezione di un infinito in atto, non separato dalle cose sensibili, prendendo le distanze dai Pitagorici. A questo proposito si vedano anche le argomentazioni, tecniche e complesse, che Aristotele porta avanti in *DC I 5-7*.

²⁴⁸ Come osserva Furley (1989: 2) nel suo studio sulla possibilità per il pensiero greco che possa esistere un universo infinito, non soltanto Aristotele, ma «no one in classical antiquity believed that the *world* is infinite. The controversy was not about the existence of a closed world, but about its status: is it all that there is, or is there something else too?».

²⁴⁹ Per questa ragione una buona parte degli studiosi ha interpretato la trattazione aristotelica dell'infinito attribuendole un significato duplice e ambivalente, positivo da un lato, negativo dall'altro: come se all'interesse aristotelico per l'infinito si affiancasse un *horror infiniti*, un senso di repulsione e paura. Ed è, per esempio, pensando a questo rapporto travagliato che Giuseppe Cambiano (1989: 27) intitola il suo saggio sull'infinito *Aristotele e i disagi dell'infinito*: «è possibile parlare dell'infinito all'interno di un'immagine finita dell'universo? Questo è il primo disagio di Aristotele». Ma dei disagi provocati dall'infinito ne parlano in maniera incisiva anche Zellini (2006: 11-14) e Mondolfo (1956: 11-14, 15-25). Per quanto riguarda le ragioni "fisiche" che hanno portato il Filosofo a negare l'esistenza di una grandezza infinitamente estesa si veda *Phys.* Γ 5, 204 b-206 a 8. Mondolfo (*ibid.*, 465) sembra, inoltre, aver ben colto il senso di questi passi quando afferma che: «per salvare l'infinità del divenire, cioè del movimento, sembra appunto ad Aristotele necessario escludere quell'infinità dell'essere, che altri aveva affermato nel dominio dell'estensione spaziale: la negazione dell'infinità estesa pertanto, a guardar più a fondo, risulta derivare non tanto dall'esigenza del limite, considerato come unica vera compiutezza e perfezione, quanto dall'esigenza di un'altra infinità, più essenziale per lo Stagirita, e da lui creduta salvabile solo per questa via; cioè dell'infinito, perenne svolgersi del movimento». Su questa direzione mi sembra, poi, si muova anche Hankinson (2006b: 140-144).

Ma cerchiamo, ora, di analizzare più da vicino il significato del passo; stando all'interpretazione fornita da Simplicio²⁵⁰, il senso complessivo dell'argomentazione sarebbe il seguente: infinito per accumulo e infinito per divisione sono la stessa cosa, ma il primo si ottiene ripercorrendo all'inverso le infinite tappe a cui l'infinito per divisione dà vita. La possibilità di un processo per accumulo *ad infinitum* è garantita dal fatto che le parti di volta in volta aggiunte e sommate, messe insieme, stanno tra loro nella medesima proporzione, *ratio* che concerne le parti di volta in volta divise: ci troviamo di fronte a due processi gemelli, speculari e paralleli. Se, dunque, da una parte il processo di divisione ha inizio a partire da una grandezza finita e limitata, dall'altra, allo stesso modo, il processo di aumento, per quanto possa verificarsi all'infinito, non potrà mai eccedere il segmento di partenza: ad essere infinito è il processo di addizione, ma non così il risultato di questo processo, che resta sempre finito. In caso contrario, si darebbe ragione a coloro che ammettono l'esistenza di un corpo infinito al di fuori del cosmo finito, come avrebbe erroneamente ipotizzato Anassagora²⁵¹.

In conclusione, Aristotele, in conformità con quanto già affermato in chiusura di *Phys. Γ 4*²⁵², stabilisce definitivamente l'esistenza di un infinito che può manifestarsi in una duplice direzione, quella dell'aggiunta e quella della sottrazione: si tratta di un punto che accomuna in modo forte il Filosofo al suo maestro Platone, dal momento che l'infinito per addizione e sottrazione corrisponde, in un certo senso, al Grande e il Piccolo del principio della Diade indefinita²⁵³. Lo Stagirita, però, rimprovera al suo maestro di non aver mai fatto uso dell'infinito teorizzato, ma di aver posto un limite in entrambe le direzioni: l'unità nel caso dell'infinito per divisione, la decade per quanto riguarda l'infinito

²⁵⁰ Cfr. Simplicio (495, 20-497, 10). Il senso del passo è, inoltre, ben chiarito da Hussey (1983: 84-85), il quale vi rintraccia il tentativo da parte di Aristotele di privilegiare un infinito diairetico e non tanto altre forme di infinito, e da Mondolfo (1956: 226-228), ma a questo proposito si veda anche Cambiano (1989: 34-35).

²⁵¹ Cfr. DK 59 B 1.

²⁵² Cfr. *Phys. Γ 4*, 204 a 6-7.

²⁵³ Cfr. *supra*, cap.

per accumulò²⁵⁴. Come asserisce Zellini in uno dei suoi più recenti lavori, *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, infatti, «la matematica dovette affrontare l'irrealtà dell'infinito, che poteva trascinare nell'insensatezza e nella falsità ogni nostro contatto con il mondo. (...) Il crescere e il diminuire metteva a reppentaglio l'essenza stessa delle cose, il *tò tí ên ênai*, secondo la formula aristotelica (*Metafisica*, 983 a 27-28), il *quod qui erat esse*: «il fatto, per qualcosa, di continuare a essere ciò che era»²⁵⁵. Ma tale pericolo di "irrealtà", provocato dall'infinito attraverso il suo manifestarsi nei processi di aggiunzione e sottrazione, di crescita e diminuzione, invero, non fa altro che ispessire e rafforzare il legame fra le matematiche, la dimensione fisica e quella metafisica, divina, dal momento che «natura, significa, in un senso, la generazione delle cose che crescono (così, se si intendende come lunga la lettera «ν» del termine *φύσις*). In un altro senso, natura significa il principio originario e immanente, dal quale si svolge il processo di crescita della cosa che cresce»²⁵⁶.

L'infinita crescita e diminuzione dei processi di aggiunta e sottrazione ci rinvia all'idea di qualcosa che è costantemente in altro, al flusso incessante del divenire, al movimento; in una parola: alla natura. Una *φύσις* che, allo stesso modo dell'infinito di cui è innervata, si manifesta insieme come *ὕλη*, materia, come qualcosa di fugace e precario, proprio come la *δύναμις* che caratterizza l'*ἄπειρον*, ma anche come *μορφή*, forma, come principio di ordine e regolarità, evocata dal permanere dell'infinito come potenza, e nel numero e nella grandezza: «ma crescita e diminuzione non erano solamente processi generici e potevano riferirsi a fenomeni di espansione e di contrazione generati da un nucleo iniziale,

²⁵⁴ Risulta a questo proposito interessante l'esegesi di Simplicio (499, 11-15), il quale ritiene che in un certo senso Aristotele sia stato influenzato da questa teoria platonica di derivazione pitagorica: «but he – Aristotele – was unable to see in them the unlimited by division, for the unit is indivisible and division is limited by it, nor that by addition. For he held the increase of numbers to be as far as ten, like the Pythagoreans who said that ten was the complete number and the whole number». Sulla decade in Platone si vedano *Metaph.* Δ 8, 1073 a 19-21; M 8, 1084 a 10-b 2; M 9, 1084 a 12-32. Sulla decade nel pensiero Pitagorico si veda invece *Metaph.* A 5, 986 a 8-12.

²⁵⁵ Cfr. Zellini (2016: 53).

²⁵⁶ Cfr. *Metaph.* Δ 4, 1014 b 16-20

da una forma originaria che si mantiene invariata durante il processo. Questa circostanza permetteva di collegare la *physis* alla matematica»²⁵⁷.

Ancora, il valore di questa argomentazione aristotelica è considerevole perché in esso si manifesta il nesso strutturale che sussiste tra il finito e l'infinito, tanto nella dimensione delle quantità, discrete²⁵⁸ e continue²⁵⁹, tanto in quella del mondo naturale e dei corpi fisici.

²⁵⁷ Cfr. Zellini (2016: 60). A questo proposito, essenziali sono anche le parole di Ruggiu (2007: LX), il quale, incentrando la sua interpretazione della *Fisica* di Aristotele su quella che lui chiama "l'ontologia del divenire", «cioè insieme di una trattazione del divenire come essere e dell'essere visto in quanto esso si determina «nel» e «come» divenire» (*ibid.*: XVII), mette in risalto come divenire, tempo e infinito nel loro essere un amalgama di potenza e forma si implicino e si richiamino in maniera forte: «Per ciò che diviene, "essere nel tempo" significa "essere misurato dal tempo" sia nella sua essenza, sia nel concreto atto di essere. Nel divenire la potenza affetta non solo l'atto d'essere – così come avviene per gli enti che sono nel tempo -, ma investe anche la sua essenza, che si pone come forma di un essere che esiste solo nella potenza e quindi nella forma dell'atto imperfetto. La motilità, essenza del divenire, è atto sempre incompiuto. Questo significa anche che la dimensione ekstatica (cioè distruttiva) si pone come momento strutturale del divenire. Pertanto, sia l'essere che è nel divenire si disperde nella durata, sia l'essenza di questo essere si costituisce come forma di una realtà che sussiste solo nella successione. Le parti dunque non permangono ma si pongono come continuamente altro da sé. Ciascuna di esse è per essenza non essere ciò che ora è. Per caratterizzare questo tipo di realtà per le quali l'essere nel divenire costituisce la stessa essenza, Aristotele rinvia agli esempi di una "lotta" o di una "giornata". Queste realtà si danno solo nella e in quanto successione: i singoli momenti che le costituiscono, solo in quanto rientrano nella forma della totalità sembrano formare la realtà della lotta o della giornata. Abbiamo dunque a che fare con forme che hanno il loro modo d'essere legato alla scomparsa dei momenti che le costituiscono».

²⁵⁸ Si veda a questo proposito *Phys.* Γ 7, 207 b 5-15, che riportiamo per intero: «αἴτιον δ' ὅτι τὸ ἔν ἐστιν ἀδιαίρετον, ὃ τι περ ἄν ἐν ἧ (οἷον ἄνθρωπος εἷς ἄνθρωπος καὶ οὐ πολλοί), ὁ δ' ἀριθμὸς ἐστὶν ἕνα πλείω καὶ πῶς' ἄττα, ὥστ' ἀνάγκη σῆναι ἐπὶ τὸ ἀδιαίρετον (τὸ γὰρ τρία καὶ δύο παρώνυμα ὀνόματα ἐστὶν, ὁμοίως δὲ καὶ τῶν ἄλλων ἀριθμῶν ἕκαστος), ἐπὶ δὲ τὸ πλείον ἀεὶ ἔστι νοῆσαι· ἄπειροι γὰρ αἱ διχοτομῖαι τοῦ μεγέθους. ὥστε δυνάμει μὲν ἔστιν, ἐνεργείᾳ δ' οὐ· ἀλλ' ἀεὶ ὑπερβάλλει τὸ λαμβανόμενον παντὸς ὀρισμένον πλήθους. ἀλλ' οὐ χωριστὸς ὁ ἀριθμὸς οὗτος [τῆς διχοτομίας], οὐδὲ μένει ἢ ἀπειρία ἀλλὰ γίγνεται, ὥσπερ καὶ ὁ χρόνος καὶ ὁ ἀριθμὸς τοῦ χρόνου». «La ragione di ciò sta nel fatto che l'uno non si può dividere, proprio perché è uno (ad esempio un uomo è un uomo "uno" e non molti <uomini>) e invece il numero è costituito da una pluralità - esattamente quantificabile - di "uno" e pertanto è necessario arrestarsi davanti a ciò che non è divisibile (infatti due e tre sono nomi paronimi, come anche ciascuno degli altri numeri), invece in senso crescente è sempre possibile andar oltre col pensiero, perché le divisioni della grandezza sono illimitate: in tal senso <il numero è infinito> in potenza, ma non in atto, e sempre si può prendere un numero che superi una quantità definita. Però questo numero non è separato dalla dicotomia, e neppure l'infinito è qualcosa di isolato, ma si genera come il tempo e il numero del tempo».

²⁵⁹ Anche le grandezze, come il numero, sono allo stesso tempo finite e infinite: «ἐπὶ δὲ τῶν μεγεθῶν τούναντίον ἐστὶ· διαιρεῖται μὲν γὰρ εἰς ἄπειρα τὸ συνεχές, ἐπὶ δὲ τὸ μείζον οὐκ ἔστιν

Ricapitolando, infatti: l'infinito che si manifesta nelle quantità discrete appare ad Aristotele come una conseguenza dell'infinita divisibilità delle grandezze; poiché è possibile procedere all'infinito nella divisione delle grandezze, si dà anche necessariamente una serie numerica infinita attraverso la quale il pensiero possa numerare le infinite parti di una grandezza²⁶⁰. Allo stesso modo dell'infinito che non si dà come realtà isolata e separata, anche il numero non è separato dalla divisione infinita delle grandezze, ma da questa dipende²⁶¹. Pertanto, in questo senso è possibile da parte del pensiero²⁶² assumere un numero via via maggiore nella direzione della somma, ma non nella direzione della sottrazione, dove si trova una battuta di arresto, un limite. I numeri sono delle

ἄπειρον. ὅσον γὰρ ἐνδέχεται δυνάμει εἶναι, καὶ ἐνεργείᾳ ἐνδέχεται τοσοῦτον εἶναι. ὥστε ἐπεὶ ἄπειρον οὐδὲν ἐστὶ μέγεθος αἰσθητόν, οὐκ ἐνδέχεται παντὸς ὑπερβολὴν εἶναι ὀρισμένου μεγέθους· εἴη γὰρ ἂν τι τοῦ οὐρανοῦ μείζον. τὸ δ' ἄπειρον οὐ ταῦτόν ἐν μεγέθει καὶ κινήσει καὶ χρόνῳ, ὡς μία τις φύσις, ἀλλὰ τὸ ὕστερον λέγεται κατὰ τὸ πρότερον, οἷον κινήσεις μὲν ὅτι τὸ μέγεθος ἐφ' οὗ κινεῖται ἢ ἀλλοιοῦται ἢ αὐξάνεται, ὁ χρόνος δὲ διὰ τὴν κίνησιν. νῦν μὲν οὖν χρώμεθα τοῦτοις, ὕστερον δὲ ἐροῦμεν καὶ τί ἐστὶν ἕκαστον, καὶ διότι πᾶν μέγεθος εἰς μεγέθη διαιρετόν». (Phys. Γ 7, 207 b 15-27)
 «Nel campo delle grandezze succede il contrario: il continuo si divide all'infinito, invece per via di accrescimento non è possibile <andare> all'infinito, perché quanto può avere un'esistenza in potenza, altrettanto può averla in atto. Dal momento che l'infinito non è una grandezza percepibile coi sensi, non è possibile andar oltre ad ogni grandezza definita: in tal caso, infatti, potrebbe esistere qualcosa di più grande dello stesso cielo. L'infinito nella grandezza, nel movimento e nel tempo non è lo stesso, quasi fosse un'unica natura, ma la successiva realtà si dice in ragione della precedente. Ad esempio: c'è movimento perché c'è una grandezza la quale è in moto o si altera o aumenta: a sua volta, il tempo esiste perché c'è il movimento. Per ora ci limiteremo a far uso di queste nozioni, ma più avanti cercheremo la definizione di ciascuna e il motivo per cui ogni grandezza si divide in grandezze».

²⁶⁰ A questo proposito si vedano *Metaph.* M 7, 1081 b 12-17 e *DC I* 5, 271 b 33-272 a 2.

²⁶¹ Cfr. Ross (1955: 560).

²⁶² In cosa consista questo atto del pensiero è illustrato nel *De Lineis Insecabilibus* in luogo della obiezione al quarto argomento (cfr. *LI* 968 a 18-b 5) a favore delle linee indivisibili: «e l'atto della mente, di toccare gli infiniti ad uno ad uno, neppure è un numerare, anche se si possa supporre che la mente tocchi gli infiniti in questo modo (cioè *ad uno ad uno*); il che probabilmente è impossibile. Perché il moto della mente non si attua nel continuo della materia come quello degli oggetti in movimento. Ma anche se si ammette che la mente si muova così, questo suo moto non sarebbe un numerare, perché il numerare avviene per stacchi interposti (*tra unità e unità*). Ed è poi forse cosa non ragionevole, non potendo risolvere una questione, farsi schiavi della incapacità e ingannare ancor più se stessi con maggiori inganni, prendendo le difese della propria inettitudine» (*LI* 969 a 31-969 b 6). Il modo in cui il pensiero percorre le infinite parti di una grandezza non è dunque un numerare, ma un trascorrere: il movimento che riguarda il pensiero non è discontinuo, discreto, ma è un movimento continuo, che avviene senza interruzioni, senza scacchi. Si veda a questo proposito Sorabji (1983: 343-345).

quantità discrete, una «molteplicità di indivisibili»²⁶³ al di là della quale non è dato procedere. Rispetto a quanto accade nel numero, nel caso delle grandezze il rapporto finito-infinito è ribaltato, dal momento che una grandezza non incontra limiti nella direzione di un processo diairetico, ma neppure si può dare alcuna grandezza sensibile che sia infinita, in atto e che vada oltre i confini del cosmo²⁶⁴.

²⁶³ Cfr. *Metaph.* M 9, 1085 b 22. A questo proposito si vedano anche gli altri passi paralleli: *Metaph.* Z 13, 1039 a 9-14; I 1, 1053 a 30; I 6, 1057 a 3 e in particolare *Metaph.* H 3, 1043 b 34-36 dove lo Stagirita afferma che «infatti, anche la definizione è un certo numero, giacché è divisibile in parti non ulteriormente divisibili (le definizioni, infatti, non sono costituite da infinite parti), e anche il numero è cosiffatto».

²⁶⁴ Riportiamo a questo proposito un passaggio dell'opera di Proclo (Libro I, Cap. II), il quale ben coglie questo aspetto della filosofia aristotelica e lo riprende: «ora, se consideriamo i principii di tutta intera la sostanza matematica, noi risaliamo ai principii stessi che, diffusi in tutti gli esseri, li generano tutti traendoli da sé: intendo dire il Limite e l'Ilimitato. Perché è proprio da questi due principii, dopo la causa dell'Uno inesplicata e a tutti incomprensibile, che si costituì, tra tutte le altre cose, anche la natura delle matematiche; da essi procedono tutte le cose, sia nel loro insieme sia singolarmente; esse progrediscono nelle misure a loro convenienti, e ricevono l'avvio processionale nell'ordine opportuno, alcune per prime, altre nel mezzo, altre per ultime. Di fatto gli oggetti dell'Intelletto partecipano per primi del Limite e dell'Ilimitato per la loro propria semplicità; essi ricevono la completezza dal Limite, per la loro unitarietà e identità e la loro esistenza stabile e salda, ma si avvantaggiano dell'Ilimitato per la loro divisione in pluralità. Le sostanze matematiche poi sono, sì, prodotti di Limite e Ilimitato, ma non dei soli principii primordiali, né dei principii intellegibili e latenti, ma anche dei principii che, in secondo ordine, provengono da quelli e bastano a produrre fra loro le strutture intermedie degli esseri e la varietà che c'è tra loro. D'onde consegue che in queste i rapporti proseguono all'infinito, ma sono frenati dal principio del Limite; perché il numero che comincia dall'unità ha la proprietà di un accrescimento incessante, mentre ogni numero preso in sé è limitato. E la divisione delle grandezze procede all'infinito, mentre le cose divise sono tutte limitate; perché le parti del tutto sono, in atto, limitate. Che se da un lato non ci fosse l'Ilimitato, le grandezze sarebbero tutte commensurabili e nessuna sarebbe inesprimibile o irrazionale – fatti per i quali le grandezze geometriche sembrano differire da quelle aritmetiche – e i numeri non potrebbero mostrare la potenza generatrice della monade, né possedere in se stessi tutti i rapporti che sono tra le cose, come per esempio i rapporti multipli e gli epimorii; perché è provato che ogni numero varia il suo rapporto con l'unità e col numero che lo precede. Se, d'altro lato, fosse tolto di mezzo il Limite, sparirebbero dalle matematiche la commensurabilità, la correlazione dei rapporti, l'identità e l'equivalenza delle figure e quante cose sono comprese nella serie del meglio; né ci sarebbero scienze di tali sostanze matematiche, né concetti stabili ed esatti. Pertanto questi due principii sono necessari anche alle matematiche così come agli altri generi delle cose esistenti. Questo alle specie del grado più basso che si producono nella materia e sono formate dalla natura, appare del tutto chiaro che esse partecipano di ambedue i principii: dell'Ilimitato, per il sostrato in cui risiedono le forme; del Limite, per i loro rapporti, figure e forme. Ora dunque è chiaro che gli stessi principii che sovrintendono a tutte le cose esistenti, sovrintendono anche alle matematiche».

Anche per lo Stagirita, quindi, come per i Pitagorici²⁶⁵ e per Platone²⁶⁶, la realtà sembra consistere di un avvicinarsi e alternarsi di limite e illimitato, di forma e materia.

²⁶⁵ Cfr. *Metaph.* A 5, 986 a 22-26. In particolare sembrerebbe che «la più esplicita dichiarazione della bipolarità fondamentale che regola il movimento del cosmo, espressa in termini di «finito» e «indefinito», venne dai Pitagorici. [...] I due principi di cui la saggezza caldea, secondo Ippolito, indicò i nomi sopra elencati, furono chiamati dal pitagorico Filolao «limite» (*πέρας*) e «illimitato» (*ἄπειρον*), e mentre il bene fu associato al limite, il male fu detto simile all'illimitato»: cfr. Zellini (2006: 21).

²⁶⁶ Cfr. *Phil.* 30 C 4-7. Una utile guida a cui appoggiarsi nella lettura del *Filebo* di Platone è senz'altro quella offerta da Torres Morales (2011).

3. L'infinito nel suo rapporto con le matematiche

«οὐκ ἀφαιρεῖται δ' ὁ λόγος οὐδὲ τοὺς μαθηματικοὺς τὴν θεωρίαν, ἀναιρῶν οὕτως εἶναι ἄπειρον ὥστε ἐνεργεῖα εἶναι ἐπὶ τὴν αὐξήσιν ἀδιεξίτητον· οὐδὲ γὰρ νῦν δέονται τοῦ ἀπέιρου (οὐ γὰρ χρῶνται), ἀλλὰ μόνον εἶναι ὅσῃν ἂν βούλωνται πεπερασμένην· τῷ δὲ μεγίστῳ μεγέθει τὸν αὐτὸν ἔστι τεμῆσθαι λόγον ὀπηλικονοῦν μέγεθος ἕτερον. ὥστε πρὸς μὲν τὸ δεῖξαι ἐκείνοις οὐδὲν διοίσει τὸ [δ'] εἶναι ἐν τοῖς οὕσιν μεγέθεσιν.»
(*Phys.* Γ 7 207 b 27-34.)

«A dire il vero, il nostro ragionamento - in quanto afferma l'impossibilità di un infinito in atto, negando la progressione indefinita dell'accumulo - non toglie valore alla scienza dei matematici, perché questi non hanno bisogno dell'infinito (e del resto neppure se ne servono), ma ammettono solo che ci sia un aumento, grande quanto si vuole, ma pur sempre limitato. Con lo stesso metodo con cui può dividersi la grandezza massima, si può dividere qualsiasi altra grandezza, e così pure nella pratica della dimostrazione per loro non è rilevante che l'infinito esista nelle grandezze date.»

Poche pagine dopo, per giustificare la ragionevolezza del suo discorso Aristotele chiama di nuovo in causa le matematiche, in maniera non implicita o velata, ma diretta ed esplicita.

Se in *Phys.* Γ 4 aveva fatto accenno alla scienza dei matematici per provare l'esistenza dell'infinito²⁶⁷, qui, al contrario, si appoggia al modo di procedere dei matematici (*τοὺς μαθηματικοὺς τὴν θεωρίαν*) per confermare la validità della sua tesi sulla negazione dell'esistenza di una grandezza infinita in atto, ovvero di una grandezza infinitamente grande. Infatti, argomenta Aristotele, nelle loro dimostrazioni i matematici²⁶⁸ non fanno uso di grandezze infinitamente grandi,

²⁶⁷ Cfr. *Phys.* Γ 4, 203 b 17-18.

²⁶⁸ Come mette bene in rilievo Mondolfo (1956: 237-249, 251-261, 263-267), riprendendo le considerazioni di Heath (1949: 110-112), sullo sfondo vi è ancora una volta il dibattito

ma di grandezze qualsiasi: che siano piccole o grandi, come Simplicio²⁶⁹ e Ross²⁷⁰ spiegano, non influisce sulle proprietà di ciò che viene studiato o che deve essere dimostrato. Sforzarsi di capire se il Filosofo ci stia ora ponendo di fronte ad una contraddizione con quanto detto precedentemente nel capitolo 4, risulta però superfluo e secondario, fuorviante²⁷¹; piuttosto, ciò che risulta particolarmente interessante è tentare di penetrare il significato di tali riflessioni aristoteliche, cercare di comprendere quale pensiero sottenda questa argomentazione.

Simplicio²⁷², citando Alessandro, fa emergere in modo intelligente la costellazione di problemi che questo passo richiama: non si tratta qui soltanto del

sull'irrazionale, sul problema dell'incommensurabilità e sul calcolo infinitesimale, il quale vede in prima linea Zenone, Anassagora, Democrito e il pitagorico Eudosso, al quale si deve l'introduzione del metodo di esaustione (successivamente rivestirà un ruolo centrale Archimede, il quale si concentrerà sulle questioni del calcolo infinitesimale a partire dalla trattazione di problemi relativi alla meccanica): «Questa scoperta non permetteva di arrestarsi più a nessuna forma di atomismo; dato che anche la risoluzione delle grandezze geometriche in punti, o unità aventi posizione, avrebbe dovuto significare sempre quella loro commensurabilità con l'unità, che risultava invece esclusa: e perciò questa scoperta sospingeva inesorabilmente sulla via dell'infinitesimale. E lo si vide ben presto con Eudosso pitagorico, scolaro di Archita e continuatore del cammino iniziato da Teodoro di Cirene (...) Onde si viene alla conclusione che non c'è mai una grandezza minima: che è un esplicito ritorno ad Anassagora, alle cui idee anche Aristotele ci dichiara aderente Eudosso; ossia è una riaffermazione, quasi con le stesse parole di Anassagora, del suo principio infinitesimale. Ma è un ritorno, che si compie con ben più matura consapevolezza matematica, sicché non solo ne vien superato l'atomismo geometrico dei Pitagorici anteriori, cui si teneva ancora Platone; ma è aperto alla matematica tutto il campo di applicazione scientifica dell'infinitesimale. È aperto con l'introduzione del *metodo di esaustione* quale vero metodo di dimostrazione. (...) Dalla matematica di Eudosso è ispirata tutta la teoria, che abbiamo già vista in Aristotele, della grandezza come *continuo*, cioè sempre divisibile in parti sempre divisibili. E da questo concetto dell'infinito per divisione abbiamo già visto come sia condizionato in lui quello dell'infinito per addizione nelle grandezze: dove appare accolto (come s'è detto) il procedimento delle serie convergenti, ossia il procedimento infinitesimale, di cui poi Euclide nel XII libro degli *Elementi* ha raccolto gli sviluppi fino allora raggiunti, essenzialmente per opera di Eudosso» (*ibid.* 259-261).

²⁶⁹ Cfr. Simplicio (511, 4-12).

²⁷⁰ Cfr. Ross (1955: 560).

²⁷¹ A spiegare il passo in termini di contraddizione interna al pensiero aristotelico è per esempio Hintikka (1966: 203-204): Aristotele non terrebbe in considerazione i procedimenti geometrici del suo tempo, che fanno uso dell'infinito. In questa direzione mi sembra si muova anche Knorr (1982: 136-141). Così anche Cambiano (1989: 45-47), che definisce la conclusione aristotelica come «affrettata» (*ibid.*: 47).

²⁷² Cfr. Simplicio (511, 4-512 37).

rapporto che lega scienze matematiche e scienze della natura, ma di qualcosa di più complesso e articolato; lo Stagirita starebbe qui mettendo insieme considerazioni di tipo matematico e, più precisamente geometrico, considerazioni di tipo fisico e cosmologico e, infine, considerazioni di stampo gnoseologico, volte a comprendere il tentativo da parte del pensiero di afferrare l'infinito.

Di nuovo, per un realista come Aristotele il problema è quello di conciliare l'esistenza di un cosmo finito e limitato con l'esistenza di un infinito che si manifesta come ciò di cui è sempre possibile prendere altro. E la soluzione per ovviare a questo problema è indicata dai procedimenti di misurazione dei geometri, i quali nelle loro dimostrazioni non hanno bisogno di servirsi di linee illimitate, e neppure delle più grandi linee esistenti in natura. Del resto, come osserva il commentatore neoplatonico, «who makes use of the diameter of the cosmos in his diagrams?»²⁷³

Tuttavia, se da un lato Simplicio è stato abile nel cogliere l'intreccio di problemi che sta dietro a questo passaggio, dall'altro egli non sembra aver colto la ragione per la quale agli occhi di Aristotele i matematici rifuggono dal servirsi di grandezze infinite in atto: non perché l'infinito, al pari degli altri oggetti matematici, sia un'entità astratta e concettuale²⁷⁴, che risiede nella mente di colui che lo pensa, ma per la ragione opposta e contraria: «il problema», come è stato rilevato giustamente da Monica Ugaglia, «non è che il matematico non sia in grado di immaginare una grandezza maggiore di quella del cosmo – lo stesso Aristotele fa uso di rette illimitatamente estese quando si pone, ovviamente per dimostrarlo inconsistente, in un modello di cosmo illimitato – ma che non è con questi oggetti, solo pensati, che si fa la matematica, come non si fa la fisica con

²⁷³ Cfr. Simplicio (511, 16).

²⁷⁴ Pur essendo uno tra i commentatori neoplatonici più intelligenti, Simplicio (512, 19-25) rifacendosi ad un passo di *Phys. Δ* 4, 208 b 22-25 cade qui nell'errore in cui sono caduti gli altri commentatori neoplatonici: «further, if mathematical lines were natural and existing in place, it would be necessary to postulate some place outside the universe; but if they are conceptual objects their place is the mind of the thinker and not a natural place. That is why mathematical objects are said to be abstracted, because we take away all the characteristics of natural magnitudes – place, quality, time, affecting and being affected – and examine only the intervals and the quantity as being continuous».

gli irrocervi o con le sfingi. La matematica deve potersi fare con oggetti fisici, con oggetti cioè la cui pensabilità non sia in contrasto con la struttura fisica del cosmo»²⁷⁵.

E, aggiunge Lear, non soltanto le scienze matematiche dipendono da una visione finita del cosmo, ma anche la stessa filosofia: «the possibility of philosophy –of man’s ability to comprehend the world- depends on the fact that the world is a finite place containing objects that are themselves finite. And the possibility of philosophy is one possibility that Aristotle spent his life actualizing»²⁷⁶.

²⁷⁵ Cfr. Ugaglia (2012: 36).

²⁷⁶ Cfr. Lear (1979-1980: 202).

PARTE QUARTA

*L'infinito e il divino*²⁷⁷

Θεοῦ δ' ἐνέργεια ἀθανασία· τοῦτο δ' ἐστὶ ζωὴ αἰδίου. ὥστ' ἀνάγκη τῷ θεῷ κίνησιν αἰδίου ὑπάρχειν. Ἐπεὶ δ' ὁ οὐρανὸς τοιοῦτος (σῶμα γάρ τι θεῖον), διὰ τοῦτο ἔχει τὸ ἐγκύκλιον σῶμα, ὃ φύσει κινεῖται κύκλῳ αἰεὶ.

Ma l'atto di Dio è immortalità, vale a dire la vita eterna. Di conseguenza, a Dio deve appartenere un movimento eterno. E il cielo, poiché è di tale natura (in quanto è un corpo divino), ha, per questa ragione, il corpo circolare, che per natura si muove eternamente in circolo.

(De Caelo B 3, 286 a 9-12)

²⁷⁷ Il capitolo in questione, dedicato alla dimensione teologica e divina dell'infinito, costituisce una apertura finale al presente lavoro di ricerca. Di tale dimensione, che ci viene incontro nella *Fisica* e in altri testi del *Corpus Aristotelicum*, infatti, si riscontra l'importanza, ma anche la consapevolezza che essa andrebbe sondata in tutte le sue implicazioni e in maniera più approfondita in un lavoro futuro.

In questo capitolo si tenterà di mettere in luce come nel presentare l'infinito nella sua dimensione metafisica, celeste e divina, dell'attualità, Aristotele non intenda presentare una diversa e opposta concezione dell'infinito considerato nella sua dimensione più propriamente fisica, ma un infinito fortemente agganciato e ancorato ad esso. Finalmente, l'unione e la collaborazione di fisica, matematica e metafisica nella comprensione del pensiero filosofico aristotelico in generale, e dell'infinito in particolare, si palesa e si rende ulteriormente evidente. Insomma: «che si debba accettare l'idea di un primo motore immobile, è un risultato dell'analisi del movimento che spetta alla fisica; in un frammento molto precoce del Corpus Aristotelicum come Phys. Θ 3, 253 a 35, tutte le scienze sono ancora impegnate nello studio del movimento. La distinzione di metafisica e fisica cade dunque per così dire all'interno stesso della fisica»²⁷⁸.

1. L'infinito e il cerchio: il moto circolare

Ὅτι δὲ τῶν φορῶν ἡ κυκλοφορία πρώτη, δῆλον. πᾶσα γὰρ φορά, ὡσπερ καὶ πρότερον εἴπομεν, ἢ κύκλῳ ἢ ἐπ'εὐθείας ἢ μικτῇ. ταύτης δὲ ἀνάγκη προτέρας εἶναι ἐκείνας· ἐξ ἐκείνων γὰρ συνέστηκεν. τῆς δ' εὐθείας ἢ κύκλῳ· ἀπλῆ γὰρ καὶ τέλειος μᾶλλον. ἄπειρον μὲν γὰρ οὐκ ἔστιν εὐθεῖαν φέρεσθαι (τὸ γὰρ οὕτως ἄπειρον οὐκ ἔστιν· ἅμα δ' οὐδ' εἰ ἦν, ἐκινεῖτ' ἂν οὐδέν· οὐ γὰρ γίγνεται τὸ ἀδύνατον, διελθεῖν δὲ τὴν ἄπειρον ἀδύνατον)· ἢ δ' ἐπὶ τῆς πεπερασμένης ἀνακάμπτουσα μὲν συνθετὴ καὶ δύο κινήσεις, μὴ ἀνακάμπτουσα δὲ ἀτελής καὶ φθαρτὴ. πρότερον δὲ καὶ φύσει καὶ λόγῳ καὶ χρόνῳ τὸ τέλειον μὲν τοῦ ἀτελοῦς, τοῦ φθαρτοῦ δὲ τὸ ἀφθαρτον. ἔτι προτέρα ἦν ἐνδέχεται ἀἴδιον εἶναι τῆς μὴ ἐνδεχομένης· τὴν μὲν οὖν κύκλῳ ἐνδέχεται ἀἴδιον εἶναι, τῶν δὲ ἄλλων οὔτε φορὰν οὔτε ἄλλην οὐδεμίαν· στάσις γὰρ δεῖ γενέσθαι, εἰ δὲ στάσις, ἔφθαρται ἢ κίνησις. εὐλόγως δὲ συμβέβηκε τὸ τὴν κύκλῳ μίαν εἶναι καὶ συνεχῆ, καὶ μὴ τὴν ἐπ'εὐθείας· τῆς μὲν γὰρ ἐπ'εὐθείας ὄρισται καὶ ἀρχὴ καὶ τέλος καὶ μέσον, καὶ πάντ' ἔχει ἐν αὐτῇ, ὡστ' ἔστιν ὅθεν ἄρζεται τὸ

²⁷⁸ Cfr. Wieland (1993: 17, n. 2).

κινούμενον καὶ οὐ̄ τελευτήσει (πρὸς γὰρ τοῖς πέρασιν ἡρεμεῖ πᾶν, ἢ ὄθεν ἢ οὐ̄), τῆς δὲ περιφεροῦς ἀόριστα· τί γὰρ μᾶλλον ὁποιοῦν πέρας τῶν ἐπὶ τῆς γραμμῆς; ὁμοίως γὰρ ἕκαστον καὶ ἀρχὴ καὶ μέσον καὶ τέλος, ὥστ' ἀεὶ τε εἶναι ἐν ἀρχῇ καὶ ἐν τέλει καὶ μηδέποτε. (Phys. Θ 9 265 a 13-265 b 1)

Non c'è dubbio che dei moti di traslazione quello circolare è il primo. Infatti come sopra si diceva, ogni movimento è circolare, o rettilineo, o misto, ed è certo necessario che i primi due precedano quest'ultimo, perché ne sono elementi costitutivi. Il moto circolare viene prima di quello rettilineo per il fatto d'essere in maggior grado semplice e perfetto. Un movimento locale rettilineo non potrà mai essere infinito (infatti non c'è un tragitto infinito di questo genere, e nello stesso tempo, se pur ci fosse, non si troverebbe <alcun mobile> in grado di muoversi <su di esso>: l'impossibile non si realizza ed è appunto impossibile percorrere ciò che non ha limite). Il movimento su un segmento di retta, quando torna su se stesso, è composito e doppio; quando invece non ritorna è imperfetto e soggetto ad esaurimento. Ora, sia per natura, sia nel senso della nozione, sia in senso cronologico, il perfetto viene prima dell'imperfetto e ciò che non ha fine prima di ciò che ha fine. Pertanto, quel movimento che può essere eterno precederà quello che non può esserlo. Ebbene, il moto circolare può essere eterno, mentre dei restanti movimenti non c'è né traslazione né altra forma che possa esserlo, perché <in essi> deve verificarsi una stasi, e se c'è stasi, il movimento finisce. Del resto, è un fatto conforme a ragione che il movimento circolare - a differenza di quello rettilineo - sia uno e continuo, perché nel movimento rettilineo si fissa sia l'origine, sia la fine, sia il medio, e questi punti vi sono tutti inclusi, di modo che c'è un luogo in cui il mobile dovrà cominciare <a muoversi> e uno nel quale dovrà finire (tutti i mobili sono fermi <quando si trovano in corrispondenza> del limite, sia quello di partenza sia quello di arrivo); invece, il movimento circolare non ha punti definiti: e infatti perché prendere come limite un punto piuttosto che un altro sulla linea <curva>? Infatti, ciascuno è indifferentemente inizio, mezzo e fine, di modo che saremo sempre - o non saremo mai - all'inizio e alla fine²⁷⁹.

²⁷⁹ Si accompagni la lettura di questo passo con quella del passo in DC I 2, 269 a 18-32, che ne integra e completa il significato: «Ἀλλὰ μὴν καὶ πρότην γε ἀναγκαῖον εἶναι τὴν τοιαύτην φοράν. Τὸ γὰρ τέλειον πρότερον τῇ φύσει τοῦ ἀτελοῦς, ὁ δὲ κύκλος τῶν τελείων, εὐθεῖα δὲ γραμμὴ οὐδέμια»

Abbandoniamo, ora, quello che è considerato il cuore della trattazione aristotelica dell'infinito, il libro Γ della *Fisica*, per seguire «l'orientamento verticale»²⁸⁰ del trattato sulla natura, ovvero per indagare l'infinito nella sua

οὔτε γὰρ ἡ ἄπειρος (ἔχει γὰρ ἂν πέρασ καὶ τέλος) οὔτε τῶν πεπερασμένων οὐδεμία (πασῶν γὰρ ἐστὶ τι ἐκτός· αὐξῆσαι γὰρ ἐνδέχεται ὅποιανοῦν). Ὡστ' εἶπερ ἡ 13 μὲν προτέρα κίνησις προτέρου τῆ φύσει σώματος, ἡ δὲ κύκλω προτέρα τῆς εὐθείας, ἡ δ' ἐπ' εὐθείας τῶν ἀπλῶν σωμάτων ἐστὶ (τό τε γὰρ πῦρ ἐπ' εὐθείας ἄνω φέρεται καὶ τὰ γερὰ κάτω πρὸς τὸ μέσον), ἀνάγκη καὶ τὴν κύκλω κίνησιν τῶν ἀπλῶν τινος εἶναι σωμάτων· τῶν γὰρ μικτῶν τὴν φορὰν ἔφαμεν εἶναι κατὰ τὸ ἐπικρατοῦν ἐν τῇ μίξει τῶν ἀπλῶν. Ἐκ τε δὴ τούτων φανερόν ὅτι πέφυκε τις οὐσία σώματος ἄλλη παρὰ τὰς ἐνταῦθα συστάσεις, θειότερα καὶ προτέρα τούτων ἀπάντων». «Inoltre, la traslazione circolare deve essere anche la prima. Per natura, infatti, il perfetto precede l'imperfetto. E il cerchio è una delle cose perfette, mentre non lo è nessuna linea retta: né la retta infinita (perché in tal caso essa avrebbe un limite e una fine), né alcuna delle rette limitate (vi è infatti qualcosa al di fuori di tutte le linee di questo tipo, poiché è possibile prolungare una qualunque di esse). Di conseguenza, se il movimento che è primo rispetto a un altro è proprio di un corpo che è primo per natura, se il movimento circolare è primo rispetto a quello rettilineo, e se il movimento rettilineo è proprio dei corpi semplici (infatti il fuoco si muove verso l'alto in linea retta, e i corpi costituiti di terra si muovono verso il basso in direzione del centro) è allora necessario che anche il movimento circolare sia proprio di un corpo semplice. Abbiamo detto infatti che la traslazione dei corpi composti si effettua nella direzione determinata da quello tra i corpi semplici che prevale nella mescolanza. Da tali considerazioni risulta dunque chiaro che esiste una sostanza corporea diversa dalle formazioni presenti quaggiù, e più divina ed eccellente di tutte queste.» Le considerazioni che il nostro Filosofo porta avanti nel *De caelo* saranno di particolare rilevanza e ci accompagneranno per tutta questa parte del lavoro, dove la spiegazione fisica, quella cosmologica e quella metafisico-divina stanno tra loro in un rapporto fluido e interconnesso. Reale nella prefazione all'edizione italiana del *De Caelo* di Iori (2002: 7-8) definisce quest'opera come «ben più di un trattato di cosmologia nel moderno senso del termine: la si potrebbe qualificare come ontologia o metafisica del cosmo, con tutto ciò che questo comporta. Si pensi – fra l'altro – che non nella *Metafisica*, ma proprio nel *Cielo* Aristotele rivela il suo pensiero completo sulla configurazione ontologica delle sfere celesti. Solo in quest'opera, infatti, egli dice – sia pure solo per cenni – che le sfere celesti sono animate. Dunque, egli doveva ammettere un'anima per il primo cielo e un'anima per ciascuna delle singole sfere (cfr. II 2, 284 a 27 ss.; 284 b 30-34; 12, 992 a 20-21; 992 b 1-2 e 28 29)». Nella direzione di una fluidità e interconnessione tra fisica, cosmologia e metafisica si esprime anche Berti (2005b: 485): «ma la sostanza sensibile eterna, cioè, il cielo, è stata detta all'inizio del capitolo essere sostanza «fisica», dunque la dimostrazione della sua esistenza appartiene alla fisica. Tuttavia questa dimostrazione è indissolubilmente connessa, addirittura intrecciata, con la dimostrazione dell'esistenza della sostanza immobile, che non è fisica, perciò è una fisica che è insieme metafisica». Diamond nel suo stimolante lavoro, dedicato alla natura dell'anima nel pensiero aristotelico, si preoccupa invece di sondare il rapporto tra i diversi tipi di desideri, causa del movimento dell'anima, e le sfere celesti, causa del movimento dei corpi celesti, riconoscendo un rapporto di fluidità tra la psicologia e la cosmologia (2015: 240-250).

²⁸⁰ Cfr. Radice (2011: 71).

dimensione metafisica, intendendo con ciò lo spazio del cielo²⁸¹ e dell'etere²⁸², lo spazio del divino²⁸³ e dell'attualità, dell'eternità: «infatti tutti gli uomini hanno

²⁸¹ Da tenere presente, a questo proposito, è senza dubbio la triplice definizione del cielo che Aristotele fornisce in *DC* I 9, 278 b 9-24: «Ἐἵπωμεν δὲ πρῶτον τί λέγομεν εἶναι τὸν οὐρανὸν καὶ ποσαχῶς, ἵνα μᾶλλον ἡμῖν δῆλον γένηται τὸ ζητούμενον. Ἔνα μὲν οὖν τρόπον οὐρανὸν λέγομεν τὴν οὐσίαν τὴν τῆς ἐσχάτης τοῦ παντός περιφορᾶς, ἢ σῶμα φυσικὸν τὸ ἐν τῇ ἐσχάτῃ περιφορᾷ τοῦ παντός· εἰώθαμεν γὰρ τὸ ἔσχατον καὶ τὸ ἄνω μάλιστα καλεῖν οὐρανόν, ἐν ᾧ καὶ τὸ θεῖον πᾶν ἰδρῦσθαι φαμεν. Ἄλλον δ' αὖτ' τρόπον τὸ συνεχὲς σῶμα τῇ ἐσχάτῃ περιφορᾷ τοῦ παντός, ἐν ᾧ σελήνη καὶ ἥλιος καὶ ἕνια τῶν ἄστρον· καὶ γὰρ ταῦτα ἐν τῷ οὐρανῷ εἶναι φαμεν. Ἔτι δ' ἄλλως λέγομεν οὐρανὸν τὸ περιεχόμενον σῶμα ὑπὸ τῆς ἐσχάτης περιφορᾶς· τὸ γὰρ ὅλον καὶ τὸ πᾶν εἰώθαμεν λέγειν οὐρανόν. Τριχῶς δὲ λεγομένου τοῦ οὐρανοῦ, τὸ ὅλον τὸ ὑπὸ τῆς ἐσχάτης περιεχόμενον περιφορᾶς ἐξ ἅπαντος ἀνάγκη συνεστάναι τοῦ φυσικοῦ καὶ τοῦ αἰσθητοῦ σώματος διὰ τὸ μήτ' εἶναι μηδὲν ἔξω σῶμα τοῦ οὐρανοῦ μήτ' ἐνδέχεσθαι γενέσθαι». «Ma perché l'oggetto della nostra indagine divenga più chiaro, diciamo innanzitutto che cosa intendiamo per «cielo», la sostanza dell'ultima orbita dell'universo, e precisiamo in quali sensi la parola viene impiegata. In un primo senso, diciamo «cielo» la sostanza dell'ultima orbita dell'universo, o il corpo naturale che si trova nell'ultima orbita dell'universo: siamo infatti soliti chiamare «cielo» soprattutto l'estremità, l'alto, ove affermiamo anche che ha sede tutto ciò che è divino. In un secondo senso, chiamiamo «cielo» il corpo che è contiguo all'ultima orbita dell'universo, e in cui si trovano la luna, il sole e alcuni astri: diciamo, infatti che essi sono nel cielo. Ma utilizziamo la parola «cielo» ancora in un altro senso, per designare il corpo che è racchiuso dall'ultima orbita: in effetti, abbiamo pure l'abitudine di chiamare «cielo» il Tutto e l'universo. La parola «cielo» si dice dunque in questi tre significati. Il Tutto che è racchiuso dall'ultima orbita deve essere costituito dalla totalità del corpo naturale e sensibile, dal momento che fuori del cielo non esiste né può mai esistere alcun corpo». Sull'ingenerabilità e incorruttibilità del cielo si veda poi *DC* B 1. Secondo la visione aristotelica del cosmo, l'universo si divide principalmente in due regioni: quella terrestre, anche detta sublunare, caratterizzata dalla presenza di corpi corruttibili, è la regione dei quattro elementi (terra, acqua, aria e fuoco) nel cui centro risiede l'elemento più pesante, la terra; e quella celeste, la regione degli astri e dei pianeti incorruttibili, fatti di etere e aventi forma sferica. Superato il confine terrestre, si incontra per prima la luna, alla quale seguono tutti gli altri pianeti fino ad arrivare all'ultimo dei cieli, il primo cielo o cielo delle stelle fisse. Per una comprensione generale e manualistica su tale argomento si veda Repici (2004: 115-126) e Palpacelli (2013: 219-273) Si integri questa nota con le successive.

²⁸² All'etere, corpo semplice di cui sono fatti gli esseri celesti, sono dedicati i primissimi capitoli del primo libro del *DC*. In *DC* A 2, Aristotele spiega che «deve esistere un corpo semplice che in virtù della sua stessa natura ha la proprietà di muoversi di moto circolare» (cfr. 269 a 5-7), «una sostanza corporea diversa dalle formazioni presenti quaggiù, e più divina ed eccellente di tutte queste» (cfr. 269 a 30-31). In *DC* A 3, invece, Aristotele presenta le proprietà di questo corpo che si muove di moto circolare: da 269 a 18 a 270 a 12 presenta l'etere come ciò che è privo di peso e leggerezza; da 270 a 12 a 270 a 22 Aristotele argomenta il fatto che «esso sia ingenerato e incorruttibile e non soggetto né ad accrescimento, né ad alterazione» (270 a 13-14); da 270 a 22 a 270 a 25 Aristotele parla dell'etere come di ciò che non è passibile né di accrescimento né di diminuzione e infine da 270 a 25 a 270 b 2 come ciò che non è soggetto al movimento secondo la qualità, ovvero all'alterazione: «dunque, il primo dei corpi è eterno, non subisce né accrescimento, né diminuzione, è immune da invecchiamento, inalterabile e impassibile» (cfr. 270 b 1-3).

una qualche concezione degli dèi, e tutti, i barbari come i Greci – quelli, almeno, che credono nell’esistenza degli dèi -, assegnano al divino il luogo più elevato»²⁸⁴.

Ci troviamo nell’ultimo libro della *Phys.*²⁸⁵, dedicato, come è noto, al problema dell’esistenza e della natura di un primo motore immobile²⁸⁶ e al

Sull’etere e sulla ricezione che i commentatori ebbero di questo elemento “speciale” si veda lo studio di Falcon (2005: 113-121).

²⁸³ Aristotele presenta «le realtà di lassù», gli esseri celesti, come entità perfette, avvolte da un’aura di divinità: «Διόπερ οὐτ’ ἐν τόπῳ τάκει πέφυκεν, οὔτε χρόνος αὐτὰ ποιεῖ γηράσκειν, οὐδ’ ἐστὶν οὐδενὸς οὐδεμία μεταβολὴ τῶν ὑπὲρ τὴν ἐξωτάτω τεταγμένων φορὰν, ἀλλ’ ἀναλλοίωτα καὶ ἀπαθῆ τὴν ἀρίστην ἔχοντα ζωὴν καὶ τὴν αὐταρκεστάτην διατελεῖ τὸν ἅπαντα αἰῶνα. (Καὶ γὰρ τοῦτο τοῦνομα θεῖως ἔφθεγκται παρὰ τῶν ἀρχαίων. Τὸ γὰρ τέλος τὸ περιέχον τὸν τῆς ἐκάστου ζωῆς χρόνον, οὐ μῆθ’ ἐξω κατὰ φύσιν, αἰὼν ἐκάστου κέκληται. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον καὶ τὸ τοῦ παντὸς οὐρανοῦ τέλος καὶ τὸ τὸν πάντα χρόνον καὶ τὴν ἀπειρίαν περιέχον τέλος αἰῶν ἐστὶν, ἀπὸ τοῦ αἰεὶ εἶναι τὴν ἐπωνυμίαν εἰληφώς, ἀθάνατος καὶ θεῖος). Ὅθεν καὶ τοῖς ἄλλοις ἐξήρηται, τοῖς μὲν ἀκριβέστερον τοῖς δ’ ἀμαυρῶς, τὸ εἶναι τε καὶ ζῆν». «Per tale motivo, le realtà di lassù non sono in un luogo, né il tempo le fa invecchiare, e nemmeno si verifica alcun cambiamento per nessuno degli enti posti sulla traslazione più esterna; invece, inalterabili e impassibili, godendo della vita migliore e della più bastante a se medesima, essi conducono la loro esistenza per tutta l’eterna durata. (Questo nome gli antichi lo hanno pronunciato su divina ispirazione. Il termine che racchiude il tempo di ciascuna vita, al di là del quale non vi è più nulla secondo natura, lo si è chiamato la «durata» di ciascuno. Analogamente, anche il termine del cielo intero, il termine che racchiude ogni tempo e ogni infinità, è la «durata», la quale trae il nome dalla sua eterna esistenza, ed è immortale e divina). Ed è di qui che dipendono per gli altri esseri -per gli uni in modo più preciso, per gli altri in forma indistinta – l’essere e la vita» (cfr. *DC I 9 279 a 18-30*).

²⁸⁴ Cfr. *DC A 3, 270 b 5-9*.

²⁸⁵ Brunschwig (1991: 34), rifacendosi al grande lavoro di ricostruzione dell’evoluzione del pensiero aristotelico di Jaeger, rileva che la maggior parte degli studiosi, con l’eccezione di Ross, è d’accordo nel ritenere che il libro Θ della *Phys.* di Aristotele sia stato redatto successivamente rispetto al resto dei libri.

²⁸⁶ È possibile portare avanti l’indagine sul primo motore immobile secondo due diversi approcci, metodi: quello fisico, il quale si interroga sulla natura del primo motore immobile come causa efficiente e quello metafisico, il quale si interroga sulla natura del primo motore immobile in quanto Principio primo, causa finale di tutto ciò che esiste. Aristotele affronta la questione della natura del primo motore immobile inteso come «fine (τέλος)» e «ciò in vista di cui (οὐ ἔνεκα)» (cfr. *Phys. B 7, 198 a 3-4*), ovvero «come ciò che è amato (ὡς ἐρώμενον)» principalmente ne libro Λ, al quale seguiranno i libri Μ e Ν sulla trattazione delle altre realtà immobili: gli enti matematici. Centrale nel discorso sulla sostanza soprasensibile come causa finale è il passo in *Metaph. Λ 7, 1072 a 21-30*: «καὶ ἔστι τι ἀεὶ κινούμενον κίνησιν ἄπαυστον, αὕτη δ’ ἡ κύκλω (καὶ τοῦτο οὐ λόγῳ μόνον ἀλλ’ ἔργῳ δηλον), ὥστ’ ἀϊδίος ἂν εἴη ὁ πρῶτος οὐρανός. ἔστι τοίνυν τι καὶ ὁ κινεῖ. ἐπεὶ δὲ τὸ κινούμενον καὶ κινῶν [καὶ] μέσον, ἴτινυν ἔστι τι ὁ οὐ κινούμενον κινεῖ, ἀϊδίον καὶ οὐσία καὶ ἐνέργεια οὔσα. κινεῖ δὲ ὧδε τὸ ὀρεκτὸν καὶ τὸ νοητόν· κινεῖ οὐ κινούμενα. τούτων τὰ πρῶτα τὰ αὐτά. ἐπιθυμητὸν μὲν γὰρ τὸ φαινόμενον καλόν, βουλητὸν δὲ πρῶτον τὸ ὄν καλόν-ὀρεγόμεθα δὲ διότι δοκεῖ μᾶλλον ἢ δοκεῖ διότι ὀρεγόμεθα· ἀρχὴ γὰρ ἡ νόησις». «C’è qualcosa

conseguente fatto che «se è necessario che il movimento esista sempre, e che altresì sia primo (πρώτη) e continuo (συνεχής), allora sarà il primo motore a conferire un tale movimento, che di necessità sarà uno, medesimo, continuo e primo (ἦν ἀναγκαῖον μίαν καὶ τὴν αὐτὴν εἶναι καὶ συνεχῆ καὶ πρώτην)»²⁸⁷. Sondare un argomento così serio e complesso significa cercare di trovare una soluzione a una serie di questioni, con le quali si apre lo stesso libro Θ: «forse che ad un certo punto si è originato il movimento, mentre prima non c'era e così di nuovo finirà, di modo che nulla sarà più in moto? Oppure, né il movimento si è generato né vedrà la fine, ma sempre era e sempre sarà? O non sarà che a fondamento degli

che sempre si muove di moto continuo, e questo è il moto circolare (e ciò è evidente non solo col ragionamento ma anche come dato di fatto); cosicchè, il primo cielo deve essere eterno. Pertanto, c'è anche qualcosa che muove. E poiché ciò che è mosso e muove è un termine intermedio, deve esserci, per conseguenza, qualcosa che muova senza essere mosso e che sia sostanza eterna e atto. E in questo modo muovono l'oggetto del desiderio e dell'intelligenza: muovono senza essere mossi. Ora, l'oggetto primo del desiderio e l'oggetto primo dell'intelligenza coincidono: infatti oggetto del desiderio è ciò che appare a noi bello e oggetto primo della volontà razionale è ciò che è oggettivamente bello: e noi desideriamo qualcosa perché lo crediamo bello, e non, viceversa lo crediamo bello perché lo desideriamo; infatti, è il pensiero il principio della volontà razionale». Su questa distinzione si veda ad esempio Radice (2011: 73), il quale, kantianamente, asserisce che il motore immobile «è certamente un oggetto della fisica, ma il metodo proprio del fisico non permette di investigarlo adeguatamente. Potremmo dire che la traduzione scientifica del *primo per noi porta* a concludere alla sua esistenza, a delineare i tratti generali della sua natura, ma è incapace di darne una una descrizione coerente, perché *i principi della scienza della natura esauriscono la loro portata esplicativa nella traduzione dell'esperienza* e quando affrontano il motore senza grandezza e senza moto si trovano, per così dire, “fuori campo”, spesso inefficienti e in conflitto tra loro. Tuttavia, il filosofo della natura sapeva fin dall'inizio che l'indagine sulle realtà naturali poteva condursi secondo due metodi differenti – cioè sulla linea della causa finale e sulla linea della causa efficiente -, e però aveva scelto di privilegiare quella efficiente, lasciandosi guidare da essa nella sua ricerca». Di questo avviso non è Kahn (1991: 51-52), secondo il quale, poichè vi è una linea di divisione netta tra il mondo della natura e il mondo della metafisica, «dans notre livre VIII Aristote démontre seulement qu'il existe un tel principe; il ne nous dit strictement rien du principe lui-même, de sa nature propre ni de la façon selon laquelle ce principe exerce son influence sur le monde». Sulla questione aporetica di quale sia il luogo del primo motore immobile nell'universo si veda Radice (2011: 75) e lo studio di Kahn (1985). Nel presente lavoro si terrà soprattutto in considerazione la prospettiva che fa del motore immobile il “ciò-da-cui” il movimento ha inizio, ossia ciò che per primo imprime il movimento al mondo.

²⁸⁷ Cfr. *Phys.* Θ 7, 260 a 23-26.

enti si trova questa realtà immortale (*ἀθάνατον*) ed incessante (*ἄπαστον*), una chissà quale vita a disposizione di tutti gli esseri sussistenti in natura?»²⁸⁸.

Ora, per comprendere in che modo all'esistenza di una realtà che sia al contempo *ἀθάνατον*, immortale e *ἄπαστον*, incessante, siano legati uno spazio, un tempo e un movimento infiniti, senza limiti né fine, e in quale forma essi lo siano, non occorre discostarsi, come vorrebbe Mondolfo, dalle ricerche della natura, quasi che «un ben diverso concetto di infinito affiora, anzi si afferma: un concetto che possiamo senza esitazione dichiarare positivo»²⁸⁹. Tutt'al contrario: per capire di fronte a quale tipo di infinito Aristotele ci ponga adesso è necessario riprendere le mosse «dalle definizioni introdotte in precedenza nei libri di fisica»²⁹⁰, è indispensabile recuperare la trattazione dell'infinito nella sua dimensione più specificatamente fisica, naturale, tenendo sempre presente il suo intreccio con le matematiche, con il numero e le grandezze, con le figure geometriche.

D'altronde, è lo stesso Filosofo ad asserire che «cogliere la verità giova alla nostra impresa non solo riguardo alla comprensione della natura, ma anche riguardo alla scienza che ha come oggetto il primo principio»²⁹¹: spiegazione fisica e spiegazione metafisica non divergono, non si trovano tra loro in un rapporto di scissione e disgiunzione, ma si mescolano e convergono, al punto che per poter trovare una risposta alle domande originarie e comprendere la natura dell'infinito nella sua dimensione metafisica «è doveroso e necessario farlo ragionando sul mondo, perché potremmo dire, *l'evoluzione del mondo è implicita nella natura del mondo*»²⁹². Per capire, dunque, in che modo, a questo livello della discussione l'infinito si intrecci al movimento circolare (*κύκλω*), il primo fra

²⁸⁸ Cfr. *Phys.* Θ 1, 250 b 11-15. Sul movimento circolare celeste inteso come movimento continuo e incessante si vedano poi *Phys.* Θ 6, 259 b 22-28; DC A 9, 279 b 1-3; B 1, 284 a 2-11; B 5, 288 a 9-12; GC A 3, 318 a 23-25; *Metaph.* Λ 7, 1072 a 19-23.

²⁸⁹ Cfr. Mondolfo (1956: 458).

²⁹⁰ Cfr. *Phys.* Θ 1, 251 a 8-9.

²⁹¹ Cfr. *Phys.* Θ 1, 251 a 5-8.

²⁹² Radice (2011: 60).

i movimenti, in massimo grado semplice e perfetto, uno e continuo, non occorre distogliere lo sguardo dalla natura, ma al contrario tenerla sempre presente.

Infatti, come costantemente si è tentato di mettere in luce nel corso di tale lavoro, i colori che adesso, l'infinito assume, quelli della perfezione e dell'attualità, della forma, non sono del tutto estranei alla natura e all'infinito che la attraversa. Soltanto una visione ingenua dell'infinito considerato nella sua dimensione naturale può generare questa idea, dal momento che una analisi più attenta – come, ancora, sapientemente, mette in luce Radice - rivela che «se la priorità della traslazione si giustifica soprattutto per la sua continuità che è la più consona manifestazione dell'eternità e della persistenza del motore immobile, bisognerebbe che la traslazione fosse infinita. Una tale necessità non risale a esigenze metafisiche, ma, semplicemente a postulati della fisica per i quali si dimostra che un movimento intermittente o segmentario (che si possa ridurre in un moto di andata e ritorno) non potrebbe essere continuo, in quanto – osserva Aristotele in *Phys.* 263 a1s. - «necessariamente ciò che inverte la direzione sulla linea dovrà subire una sosta e pertanto non potrà esserci su una retta un movimento né continuo né uniforme»²⁹³.

E la *φύσις*, sebbene non sia il luogo proprio dell'esistenza di un moto infinito, continuo e uno, mostra per prima, attraverso gli esseri viventi, non soltanto l'esistenza di un moto intermittente e irregolare, frammentario, ma anche l'esistenza di un moto continuo: «infatti un essere che prima era fermo ecco che poi si mette a camminare, quando all'apparenza nessuna realtà esterna lo muove. Ma questo non è vero. Noi infatti notiamo che nell'animale una sua parte vitale è sempre in movimento, e di tale movimento non è esso medesimo responsabile, ma l'ambiente circostante»²⁹⁴.

Insomma: il continuo che consente all'infinito di dispiegarsi come eternità, compiutezza, perfezione e attualità è lo stesso nel quale, già a partire dalla

²⁹³ Radice (2011: 68).

²⁹⁴ Cfr. *Phys.* Θ 2, 253 a 9-13. Si veda, a questo proposito, anche *Phys.* Θ 6, 258 b 20-27, dove Aristotele, di nuovo, sostiene che si possono sondare le questioni metafisiche e addirittura «essere certi dell'esistenza di un primo <motore> immobile», «guardando ai principi degli enti che muovono».

dimensione naturale e fisica, «emerge in primo piano l'infinito (*τὸ δ' ἄπειρον ἐμφαίνεται πρῶτον ἐν τῷ συνεχεῖ*)», non solo come incompiutezza, imperfezione e potenza²⁹⁵, «tanto è vero che chi si propone di definire il continuo, prima o poi, e non di rado, si trova a far uso del concetto di infinito, come se il continuo fosse ciò che è divisibile senza fine»²⁹⁶, ma anche come unità, pienezza e, in un certo senso, forma²⁹⁷, «perché il continuo consiste nelle cose i cui estremi fanno tutt'uno»²⁹⁸.

E allora, ciò che adesso Aristotele ci presenta non è un secondo e diverso infinito, ma una chiarificazione di esso, quasi a volerci, semplicemente, dare qualche elemento in più per afferrarne il significato, quasi a volere esplicitare qualcosa che in un certo modo era già implicita e contenuta nel libro Γ della *Phys.*: la nuova investigazione corregge e allarga, ma non contraddice i risultati raggiunti nei precedenti libri dell'opera.

Ma vediamo, più da vicino, che cosa significa che, all'interno di un cosmo gerarchicamente ordinato²⁹⁹, tra tutti i movimenti³⁰⁰, quello circolare, impronta

²⁹⁵ Si integri, *supra*, con i capp. 1 e 2 della prima parte.

²⁹⁶ Cfr. *Phys.* Γ 1, 200 b 17-20.

²⁹⁷ Cfr. *supra* la n. 282.

²⁹⁸ Cfr. *Phys.* E 4, 228 a 29-30.

²⁹⁹ Cfr. *Metaph.* Λ 8, 1073 b 1-3. A questo proposito particolarmente efficace è la spiegazione che fornisce Cattanei (1996: 65) nel paragrafo *Ordine*, all'interno del capitolo dedicato a *Il cielo e l'astronomia* (*ibid.*: 59-65): «eppure, l'ordine astronomico non deriva solo né essenzialmente dai suoi tratti matematici. Non si tratta cioè di un mero ordine orizzontale, coincidente con il possesso necessario di caratteri matematici. «I movimenti degli astri» del cielo e di tutte le sue parti, seguono un «ordine gerarchico». Esiste un movimento che è anteriore e primo rispetto ad uno secondo, anteriore rispetto ad un terzo e così via». Sull'ordine geometrico del cosmo si veda lo studio di Kouromenos (2003).

³⁰⁰ Prima ancora di addentrarci sul perché il moto circolare sia primo rispetto a quello rettilineo è bene fare chiarezza sulle ragioni che Aristotele adduce a favore di una priorità del movimento locale rispetto a tutti gli altri mutamenti: quello seconda la sostanza, la qualità e la quantità. Alla priorità del movimento di traslazione, ovvero al movimento secondo il luogo è dedicato il capitolo 7 del libro Θ. Il movimento locale gode, cronologicamente (cfr. *Phys.* Θ 7, 260 b 29-261 a 5) e ontologicamente (cfr. 261 a 5-12), di priorità rispetto a tutti gli altri mutamenti, anche rispetto al mutamento secondo la sostanza, ossia la generazione e la corruzione, la quale a sua volta è prima rispetto alle altre forme di movimento: «poiché è impossibile che la generazione sia il primo <movimento> (in tal caso, infatti, tutti gli esseri mossi sarebbero corruttibili) è chiaro che nessuno

dell'attualità, dell'eternità e dell'immobilità del primo motore immobile³⁰¹, gode di priorità «sia per natura, sia nel senso della nozione, sia in senso cronologico»³⁰² rispetto al moto rettilineo ed è l'unico che possa dirsi uno, infinito e continuo.

Aristotele illustra, altrove, il significato di queste caratteristiche facendole discendere l'una dall'altra: «il movimento deve essere perpetuo, e se perpetuo pure continuo. Infatti, ciò che è sempre è continuo, mentre non è tale ciò che è consecutivo. Inoltre se è continuo è uno e uno è ciò che viene da un unico motore e da un unico mosso, perché se a muovere fosse ora una cosa ora un'altra, l'intero movimento non sarebbe continuo bensì consecutivo»³⁰³.

Ma più spazio merita, per l'argomento che stiamo trattando, la comprensione delle ragioni che fanno del moto circolare il movimento infinito e continuo per eccellenza.

dei moti <ad essa> consecutivi sarà primo: intendendo per consecutivi l'accrescimento, l'alterazione, la diminuzione e la corruzione. Tutti questi movimenti sono successivi alla generazione, cosicché se la generazione non viene prima della traslazione, neppure un altro dei mutamenti verrà prima» (cfr. 261 a 7-12). Ora, le ragioni per cui il moto di traslazione è primo sono diverse e sono da Aristotele ricondotte essenzialmente a quattro: innanzitutto, «risulterà chiaro dalla nostra indagine che nessuno degli altri movimenti ha la possibilità di essere continuo» (cfr. 261 a 30 e s.); in secondo luogo perché il movimento di traslazione è segno di perfezione delle specie animali: «insomma, la traslazione appartiene a tutti gli esseri che sono sottoposti a generazione. Per questo, dal punto di vista generale, quei viventi che non possono muoversi sono tali per mancanza dell'organo <di locomozione>, come avviene per le piante e per non pochi generi di animali: invece gli animali perfetti godono <della possibilità di spostarsi>» (cfr. 261 a 14-17); in terzo luogo, la traslazione è il tipo di movimento che più rispetta la sostanza di ciò che si muove, «perché l'essere che si muove nella traslazione, si allontana meno dalla <sua> sostanza rispetto <a quelli che sono soggetti ad altri> movimenti: in realtà, è solo secondo questo movimento che non c'è mutamento di essere, mentre una cosa alterata muta di qualità e una cosa in aumento o diminuzione muta la quantità» (cfr. 261 a 20-23); «inoltre – e su questo non c'è alcun dubbio – il motore che si muove da sé, in senso proprio muove innanzitutto secondo questo tipo di movimento: cioè secondo il movimento locale» (cfr. 261 a 23-25). «Da tutto ciò risulta evidente che la traslazione precede ogni altro movimento» (cfr. 261 a 27-28). A questo proposito, si veda la spiegazione, sintetica, ma efficace, di Radice (2011: 66-67) e lo studio relativo di Berti (1985).

³⁰¹ Cfr. *supra* n. 274.

³⁰² Ross (1936: 718), chiarisce il senso di queste righe stabilendo un parallelismo tra la priorità del perfetto sull'imperfetto secondo la natura, la definizione e il tempo, presentata nel passo che si sta commentando, e la priorità dell'atto sulla potenza secondo la sostanza, la definizione e il tempo, di cui Aristotele parla in *Metaph.* Θ 8, 1049 b 10-12 e di cui fornisce le prove in 1049 b 12-1050 b 6.

³⁰³ Cfr. *Phys.* Θ 6, 259 a 15-20. Sulle condizioni dell'unità del movimento si veda tutto il paragrafo 10 dell'introduzione di Radice (2011: 50) alla *Fisica*.

Come fa notare Simplicio³⁰⁴, la principale ragione per la quale il movimento circolare si distingue da quello rettilineo per essere il movimento più semplice e perfetto, l'unico veramente eterno e continuo, infinito è da ricondurre al carattere degli oggetti geometrici sui quali, rispettivamente, i due movimenti hanno luogo: il cerchio e la linea retta³⁰⁵. Infatti, nel caso del cerchio l'origine, la fine e il medio non sono distinti, ma coincidono con il centro del cerchio³⁰⁶, dando luogo non a un movimento che ha inizio e fine, un punto di partenza e un punto di arrivo, ma a un movimento inesauribile, che si sviluppa ininterrottamente; mentre nel caso di un movimento che si sviluppa su un segmento di retta, questo non può essere eterno e infinito perché in esso, di fatto, è possibile individuare un inizio, un medio e una fine «di modo che c'è un luogo in cui il mobile dovrà cominciare <a muoversi> e uno nel quale dovrà finire (tutti i mobili sono fermi <quando si

³⁰⁴ Cfr. Simplicio (1315, 7-36).

³⁰⁵ Cfr. *Top.* VI 11, 148 b 23-32: «Quando, poi, sia stata fornita la definizione di una realtà complessa, occorre eliminare la definizione di una parte di tale realtà ed esaminare in seguito se ciò che rimane della definizione costituisce lo stesso una definizione della parte rimanente della realtà in questione. In un caso contrario sarà evidente che neppure l'intera definizione è definizione dell'intera realtà. Ad esempio, una volta posto che la “linea retta finita” costituisca il limite di una superficie limitata, in cui il punto mediano e gli estremi sono allineati, se la definizione della linea finita è “limite di una superficie limitata”, allora quanto rimane, <ovvero> “il punto mediano e gli estremi sono allineati”, dovrà essere la definizione di ciò che è retto». Tuttavia la linea infinita non ha né punto mediano né estremi, pur essendo retta, e di conseguenza la definizione che rimane non sarà definizione della parte rimanente della realtà».

³⁰⁶ Cfr. *Phys.* Θ 9, 265 b 1-16. Chiarificatrici sono, a questo proposito, le parole del commento di Simplicio (1316, 9-24) a queste pagine del *Corpus*: «correspondingly, with what moves circularly, since the beginning, the middle and the end are not distinct from one another and are not on the circle on which the motion takes place, but inside it, they do not interrupt the motion or make what moves move from place to place. But the centre is ‘the beginning’ ‘and middle’ ‘and end’ of the circle: the beginning because the circle exists at an equal distance from the centre, the end because all the radii terminate at it, and the middle because it is equally distant from the circle in all directions. So, since circular motion takes place not towards the end or towards the beginning or towards the middle of the circle (these being distinct as on a straight line) but ‘around the’ centre, i.e. around the beginning, the end and the middle, which are not distinct, for this reason it can be continuous and also occurs in the same place. For since what moves is always equally far from the end and does not approach it more and more, it is not compelled to go towards the end or to depart from the place around which the motion takes place, which always remains fixed». Per Ross (1936: 718), il contrasto tra la linea retta e il cerchio può essere spiegato in due modi: nella linea retta origine, medio e fine sono tra loro distinti, mentre nel cerchio questo non si verifica; inoltre, mentre nel caso della linea tali punti si trovano *su* di essa, nel caso del cerchio questi si trovano *dentro* di esso, andando a coincidere con il suo centro.

trovano in corrispondenza> del limite, sia quello di partenza sia quello di arrivo)»³⁰⁷. Brevemente ed efficacemente spiega questa differenza Heath, riferendosi al passo di *Phys.* Θ 8, 264 b 9-28, nel quale si tratta di questa stessa questione: «Aristotle argues that circular motion (*κύκλω*), unlike motion on a finite straight line, may be one and continuous. You may think of the moving object as moving *from* a point A on the circle *to* the same point A again, but it need not stop there; it may go on continuously, passing A again any number of times without interruption; A is a point you may think of or mark, but it is not an actual extremity like the extremities of a line»³⁰⁸.

Nuovamente, nella comprensione di cosa sia l'infinito, assistiamo al forte intreccio che sussiste tra i tre livelli di spiegazione metafisico-divina, fisica e matematica. Se, adesso, la connessione tra la sfera divina, dell'attualità, e la natura appare meno scontata ed evvidente, poiché nel mondo della fisica si verifica un movimento che, lungi dall'essere incorruttibile, è passibile di generazione e corruzione, più immediata è invece la vicinanza con la dimensione delle matematiche, in quanto, a questo livello della riflessione, ci troviamo di fronte a quella «scienza matematica che più è affine alla filosofia, ossia dell'astronomia:

³⁰⁷ Cfr. *Phys.* Θ 9, 265 a 30-32.

³⁰⁸ Cfr. Heath (1949: 150). Riportiamo per una maggiore completezza il passo commentato da Heath: «Il movimento circolare sarà uno e continuo senza che ne derivino conseguenze impossibili. Infatti, il mobile che viene da A si muoverà nello stesso tempo verso A seguendo il medesimo orientamento (in effetti, il punto verso cui muove è lo stesso a cui arriverà), ma non si muoverà contemporaneamente secondo moti contrari (*enantias*) o opposti (*antikeimenas*), infatti, non ogni movimento che va verso questo luogo è contrario o opposto a quello che viene da questo luogo, ma è contrario solo se avviene su una retta (del resto è proprio sulla retta che si trovano i punti contrari secondo il luogo, come gli estremi del diametro che sono i più distanti fra loro <all'interno del cerchio>); invece è opposto (*antikeimenos*) <il movimento> che avviene sullo stesso percorso. Per questo motivo nulla impedisce che si muova di moto continuo e non ammetta interruzioni in alcun tempo. Infatti, il movimento circolare è da se stesso a se stesso, invece quello rettilineo è da sé ad altro. In effetti, il movimento che avviene su un cerchio non è mai sugli stessi punti, mentre quello rettilineo lo è più e più volte. Pertanto, il moto che è sempre in un luogo diverso può essere continuo, mentre non può esserlo quello che è più volte negli stessi luoghi, per il fatto che i movimenti opposti sono necessariamente contemporanei. Ecco il motivo per cui né in un semicerchio né in un qualche arco è possibile un moto continuo, considerando che i movimenti <su queste traiettorie> si attuano più e più volte e si realizzano mutamenti di senso contrario, perché l'inizio non si collega alla fine, come invece si verifica nel moto circolare, il quale, per tale motivo è il solo completo» (cfr. *Phys.* Θ 8, 264 b 9-28).

infatti questa dirige la sua indagine intorno ad una sostanza che è sì, sensibile, ma eterna, mentre le altre, come l'aritmetica e la geometria, non hanno alcuna sostanza come oggetto di indagine»³⁰⁹.

E l'astronomia, questo discorso razionale sugli astri (*ἀστρολογία*), ha per oggetto «i movimenti dei cieli (*τὰ οὐράνια*)»³¹⁰, nei quali si muovono non «i corpi fisici (*τὰ φυσικὰ σώματα*)»³¹¹, ma i «corpi divini (*σωμάτων κατὰ τὸν οὐρανόν*)»³¹², i quali proprio come i *τὰ φυσικὰ σώματα* hanno «superfici e dimensioni, lunghezza e punti»³¹³. Anche l'astronomia, quindi, in maniera meno velata della fisica, parla di uno spazio geometrico, di uno spazio celeste organizzato geometricamente³¹⁴, di uno spazio che, proprio perchè continuo e divisibile, può essere considerato, insieme ai suoi «correlati analogici»³¹⁵ di movimento e tempo, una quantità, e più

³⁰⁹ Cfr. *Metaph.* Λ 8, 1073 b 3-8. A questo proposito si veda anche *Metaph.* B 2, 997 b 1 dove Aristotele si riferisce all'astronomia come «una di queste scienze matematiche».

³¹⁰ Cfr. *Metaph.* Λ 10, 1075 b 26. Cattanei (1996: 60), preferisce mantenere una traduzione che rimandi ad un oggetto più generale e ampio: «i fenomeni celesti».

³¹¹ Cfr. *Phys.* B 2, 193 b 24.

³¹² Cfr. *Metaph.* Λ 8, 1074 a 30-31.

³¹³ Cfr. *Phys.* B 2. A questo riguardo riportiamo l'*incipit* del *De Caelo*, dove Aristotele manifesta l'importanza di tenere presente che gli studi sui fenomeni celesti avranno per oggetto, al pari del trattato sulla natura, corpi, grandezze e movimenti dotati di dimensioni e quindi continui e divisibili: «è manifesto che la scienza della natura ha per oggetto, nella sua massima parte o pressappoco, i corpi e le grandezze, le loro affezioni e i loro movimenti. Essa inoltre, verte sui principî che sono propri delle sostanze di tal genere. Degli enti la cui costituzione è naturale, infatti, gli uni sono corpi e grandezze, gli altri hanno corpo e grandezza, e altri ancora sono principî di quelli che hanno corpo e grandezza. Continuo è ciò che è divisibile in parti che a loro volta sono sempre divisibili, e corpo è ciò che è divisibile secondo le dimensioni. Tra le grandezze, quella che si estende su una dimensione è una linea, quella che si estende su due è una superficie e quella che si estende su tre è un corpo. Non esiste nessun'altra grandezza oltre a queste, dal momento che «tre» equivale a «tutti», e «tre volte» è identico a «totalmente»» (DC A 1, 268 a 1-10).

³¹⁴ Cfr. Cattanei (1996: 61). Si integri *supra* con la n. 116.

³¹⁵ Cfr. Radice (2011: 36). L'infinito nelle grandezze, nel tempo e nel movimento non è lo stesso; Aristotele stabilisce tra queste una sorta di gerarchia: il movimento esiste perché si dà una grandezza che nella sua infinita divisibilità si manifesta come realtà non fissa, ma *in fieri*, e il tempo a sua volta esiste perché si dà il movimento. Grandezza, movimento e tempo sono tra loro realtà isomorfe, realtà che si intrecciano e che hanno modi di essere che si spiegano reciprocamente: «l'infinito nella grandezza, nel movimento e nel tempo non è lo stesso, quasi

precisamente, non una «quantità per sé stessa (*καθ'αὐτὰ ποσά*)»³¹⁶, ma una «quantità per accidente (*κατὰ συμβεβηκός*)»³¹⁷.

Ma che cosa significa per lo spazio, il movimento e il tempo essere delle quantità per accidente? A questo quesito risponde Aristotele in *Metaph.* Δ 13, nel piccolo lessico filosofico della *Metafisica*: «le cose che si dicono quantità per accidente vengono dette tali (a) alcune, nel senso in cui abbiamo detto che il musico e il bianco sono quantità: vale a dire per il fatto che è una quantità ciò cui essi appartengono; (b) altre, invece, nel senso in cui il movimento e il tempo sono quantità. Anche il tempo ed il movimento, infatti, sono detti quantità, e quantità continue, perché è divisibile ciò di cui essi sono affezioni. Precisamente: è divisibile non ciò che si muove, ma lo spazio percorso dal movimento del mobile. E poiché lo spazio è una quantità, allora è una quantità anche il movimento; e poiché il movimento è una quantità, allora è una quantità anche il tempo»³¹⁸. Tuttavia, nella geometria del mondo celeste, contrariamente a quanto la parola “accidentale” potrebbe portarci a pensare e allo stesso modo del *συμβεβηκός καθ'αὐτό* degli oggetti delle matematiche, spazio, movimento e tempo sono quantità accidentali non in senso debole, banale, ma in maniera forte³¹⁹.

fosse un'unica natura, ma la successiva realtà si dice in ragione della precedente. Ad esempio: c'è movimento perché c'è una grandezza la quale è in moto o si altera o aumenta: a sua volta, il tempo esiste perché c'è il movimento» (*Phys.* Γ 7, 207 b 21-25). Cambiano (1989: 37) ritiene che «Aristotele intendeva piuttosto stabilire un ordine di priorità, concettuale forse più che ontologica, fra questi tre piani, nel senso che il tempo presupporrebbe il movimento e questo la grandezza». Nella stessa direzione sembra si muova anche Radice (*ibid.*) quando afferma che «questa struttura e le sue parti traggono origine dall'evidenza sensibile, dal primo per noi, ed è poi l'opera di transcodifica razionale attuata dal fisico a moltiplicare i piani, trasformando in correlazione analogica l'unità iniziale percepita con i sensi». Sul rapporto che lega movimento e tempo si veda in particolare *Phys.* Δ 11, 218 b 21-219 a 1, in cui Aristotele afferma che «è quindi manifesto che non c'è tempo senza movimento e senza mutamento e che, di conseguenza, il tempo non è movimento, ma neppure senza movimento». Sulla relazione dell'infinito con la grandezza e il tempo si veda lo studio di White (2009).

³¹⁶ Cfr. *Metaph.* Δ 13, 1020 a 15.

³¹⁷ Cfr. *Metaph.* Δ 13, 1020 a 15.

³¹⁸ Cfr. *Metaph.* Δ 13, 1020 a 26-32.

³¹⁹ Cfr. Cattanei (1996: 60-61).

Ed è intrecciandosi ineluttabilmente a queste quantità accidentali di spazio, movimento e tempo divini e celesti che l'infinito si manifesta, adesso, non più come figura rettangolare, *ἑτερόμηκες*, ma come cerchio, *κύκλος*: la più perfetta tra le figure piane³²⁰.

³²⁰ Ai diversi significati di perfetto Aristotele dedica il capitolo 16 del suo piccolo lessico filosofico in *Metaph.* Δ. Tra i diversi significati, quello che sembra appartenere alla figura piana del cerchio e a quella solida della sfera è il primo, dove perfetto (*τέλειον*), secondo il commento di Alessandro alla Metafisica (411, 18) significa compiuto proprio in senso quantitativo: «*Τέλειον λέγεται ἐν μὲν οὐ μὴ ἔστιν ἔξω τι λαβεῖν μηδὲ ἐν μόριον (οἶον χρόνος τέλειος ἐκάστου οὗτος οὐ μὴ ἔστιν ἔξω λαβεῖν χρόνον τινὰ ὃς τούτου μέρος ἐστὶ τοῦ χρόνου)*». «Perfetto si dice, in un senso, ciò all'infuori del quale non è possibile trovare alcuna parte di esso, neppure una sola. Per esempio il tempo perfetto di ciascuna cosa è quello al di fuori del quale non si può trovare alcun tempo che sia parte di esso» (cfr. *Metaph.* Δ 16, 1021 b 12-14). Così, infatti, si esprime Aristotele in DC B 4, 286 b 10-33, appoggiandosi alla teoria esposta da Platone in *Timeo* 53 C-55 C: «*Σχήμα δ' ἀνάγκη σφαιροειδὲς ἔχειν τὸν οὐρανόν· τοῦτο γὰρ οἰκειότατόν τε τῇ οὐσίᾳ καὶ τῇ φύσει πρῶτον. Εἴπωμεν δὲ καθόλου περὶ τῶν σχημάτων, τὸ ποῖόν ἐστι πρῶτον, καὶ ἐν ἐπιπέδοις καὶ ἐν στερεοῖς. Ἄπαν δὴ σχῆμα ἐπίπεδον ἢ εὐθύγραμμον ἐστὶν ἢ περιφερόγραμμον. Καὶ τὸ μὲν εὐθύγραμμον ὑπὸ πλειόνων περιέχεται γραμμῶν, τὸ δὲ περιφερόγραμμον ὑπὸ μιᾶς. Ἐπεὶ δὲ πρότερον [τῇ φύσει] ἐν ἐκάστῳ γένηται τὸ ἐν τῶν πολλῶν καὶ τὸ ἀπλοῦν τῶν συνθέτων, πρῶτον ἂν εἴη τῶν ἐπιπέδων σχημάτων ὁ κύκλος. Ἔτι δὲ εἴπερ τέλειον ἐστὶν οὐ μὴδὲν ἔξω τῶν αὐτοῦ λαβεῖν δυνατόν, ὡσπερ ὄρισται πρότερον, καὶ τῇ μὲν εὐθείᾳ πρόσθεσίς ἐστιν αἰεὶ, τῇ δὲ τοῦ κύκλου οὐδέποτε, φανερόν ὅτι τέλειος ἂν εἴη ἢ περιέχουσα τὸν κύκλον· ὡστ' εἰ τὸ τέλειον πρότερον τοῦ ἀτελοῦς, καὶ διὰ ταῦτα πρότερον ἂν εἴη τῶν σχημάτων ὁ κύκλος. Ὡσαύτως δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῶν στερεῶν· μόνη γὰρ περιέχεται μιᾷ ἐπιφανείᾳ, τὰ δ' εὐθύγραμμα πλείουσιν· ὡς γὰρ ἔχει ὁ κύκλος ἐν τοῖς ἐπιπέδοις, οὕτως ἡ σφαῖρα ἐν τοῖς στερεοῖς. Ἔτι δὲ καὶ οἱ διαιροῦντες εἰς ἐπίπεδα καὶ ἐξ ἐπιπέδων τὰ σώματα γεννῶντες μεμαρτυρηκέναι φαίνονται τούτοις· μόνην γὰρ τῶν στερεῶν οὐ διαιροῦσι τὴν σφαῖραν ὡς οὐκ ἔχουσιν πλείους ἐπιφανείας ἢ μίαν· ἢ γὰρ εἰς τὰ ἐπίπεδα διαίρεσις οὐχ ὡς ἂν τέμνων τις εἰς τὰ μέρη διέλοι τὸ ὅλον, τοῦτον διαιρεῖται τὸν τρόπον, ἀλλ' ὡς εἰς ἕτερα τῶν εἶδει. Ὅτι μὲν οὖν πρῶτόν ἐστιν ἡ σφαῖρα τῶν στερεῶν σχημάτων, δῆλον». «Il cielo deve avere una forma sferica, poiché questa è la più adatta alla sua sostanza ed è prima per natura. Ma parliamo in generale delle figure, e diciamo quale tra esse è la prima, sia nelle figure piane, sia in quelle solide. Ogni figura piana è rettilinea o curvilinea: quella rettilinea è delimitata da più linee, quella curvilinea da una sola. Poiché, in ciascun genere, l'uno è [per natura] per anteriore ai molti, e il semplice è anteriore ai composti, il cerchio è la prima delle figure piane. Inoltre se è vero che è perfetto, secondo la definizione che è stata formulata in precedenza, ciò al di fuori del quale non si può trovare nessuna delle parti che gli sono proprie, e se è vero che è sempre possibile fare aggiunte alla retta, mentre non se ne possono mai fare alla circonferenza, risulta evidente che la circonferenza è perfetta. Di conseguenza, se il perfetto viene prima dell'imperfetto, il cerchio è, anche per tale ragione, la prima fra le figure. Allo stesso modo, la sfera è il primo dei solidi. È infatti l'unica a essere avvolta da una sola superficie, mentre i poliedri lo sono da più superfici. Dunque quello che il cerchio è tra le figure piane, la sfera lo è fra i solidi. Inoltre anche quanti dividono i corpi in superfici e li fanno nascere a partire da superfici sembrano aver portato una testimonianza a favore di ciò che affermiamo. La sfera è l'unico solido che essi non dividono affatto, poiché ritengono che essa non abbia più di una superficie. Infatti la divisione in superfici non si effettua come se si suddividesse un tutto tagliandolo in parti; ha invece per risultato degli elementi i quali differiscono (dal tutto) per specie. È dunque evidente che la sfera è la prima delle figure solide». La speculazione aristotelica sulla perfezione del cerchio e*

Forse, allora, che Aristotele, attraverso la traduzione dell'infinito nelle due figure geometriche, intendesse davvero presentare, come sostiene Mondolfo, due concezioni dell'infinito tra loro diverse e opposte, l'uno imperfetto e l'altro imperfetto, l'uno potenza pura e l'altro atto puro?

Niente affatto: il tradursi dell'infinito nella figura geometrica del cerchio non contraddice il modo di darsi dell'*ἄπειρον* nella natura, espresso dal prodursi di figure oblunghe, sempre diverse, risultante dal posizionare lo gnomone intorno al due³²¹, ma più semplicemente lo integra, lo completa.

Le caratteristiche dell'infinito, che risultano da queste righe, non si allontanano poi così tanto da quelle presentate nel cosiddetto “passo degli gnomoni”; al contrario, l'*ἄπειρον* che ne risulta non fa altro che confermare proprio i tratti che contraddistinguono l'infinito di *Phys.* Γ 4-8: infinito, come quantità, espresso dalle figure geometriche del cerchio e della sfera ancorate a uno spazio che non è più quello sensibile della natura, ma quello celeste del cosmo; e, nuovamente, infinito come processo risultante da un movimento e un tempo eterni e incessanti, proiettati sempre in avanti, in maniera inesauribile.

È vero: c'è un punto nel quale l'infinito presentato da Aristotele sui due livelli della riflessione sembra spaccarsi irrimediabilmente, senza possibilità di riconciliazione: da una parte, l'infinito è presentato come realtà imperfetta³²², non come intero, ma come parte, non come contenente, ma contenuto; dall'altra l'infinito ci viene spiegato come qualcosa di massimamente semplice e perfetto, di nulla manchevole. Tuttavia, laddove ci sono delle differenze che tendono ad accuirsi, come è il caso dell'incommensurabilità³²³ tra il movimento circolare e

della sfera e sulla teoria della sfericità del cosmo affonda le sue radici nelle riflessioni dei predecessori, da Talete e Anassimandro, a Parmenide e Platone. Sulla storia dell'astronomia e della scienza greca antica si veda Von Fritz (1988) e Farrington (1964); rimandiamo invece a Lloyd (1993b: 243:280), per una lettura di approfondimento sulla nascita delle cosmologie greche a partire da una mitologia precosmologica.

³²¹ Riferimento interno alla tesi

³²² Cfr. soprattutto *Phys.* Γ 6.

³²³ Cfr. *Phys.* H 4, 248 b 6 e ss..

quello rettilineo, il pensiero aristotelico ci indirizza verso l'unità³²⁴ e l'armonia: «la rotazione è il risultato sia di trazione sia di spinta, in quanto il motore che conferisce la rotazione deve necessariamente da un lato trascinare e dall'altro spingere, per il fatto che <con un atto> allontana da sé con l'altro avvicina»³²⁵ Non deve sorprendere, dunque, se Aristotele in *Phys.* Γ 6 nel definire l'infinito come «ciò oltre il quale esiste sempre qualcosa»³²⁶, prende come esempio «quegli anelli che sono privi di incastonatura, perché è sempre possibile prendere un punto ulteriore»³²⁷, richiamando proprio la figura del cerchio.

Così come l'infinito potenziale non è estraneo alla dimensione dell'attualità e della forma, l'infinito attuale della regione celeste, dei moti astronomici, non è del tutto staccato dalla potenza, poiché «nessuna delle cose assolutamente incorruttibili è in potenza in senso assoluto (nulla vieta, peraltro, che esse lo siano in senso relativo: per esempio per quanto riguarda la qualità e il dove)»³²⁸; e neppure può dirsi estraneo alla materia, dal momento che esso riguarda «delle sostanze che sono fisiche, ma eterne», che «non hanno una materia come quella delle altre sostanze sensibili, ma hanno una materia suscettibile solamente di movimento locale»³²⁹.

³²⁴ Sull'unità –senza uniformità– del pensiero fisico-cosmologico di Aristotele si veda l'importante studio di Falcon (2005), il quale integra e completa i risultati ottenuti nello studio precedente basato sul trattato del *De Caelo* (2001).

³²⁵ Cfr. *Phys.* H 2, 244 a 2 e s..

³²⁶ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a e s..

³²⁷ Cfr. *Phys.* Γ 6, 207 a 2-3.

³²⁸ Cfr. *Metaph.* Θ 8, 1050 b 16-18.

³²⁹ Cfr. *Metaph.* H 4, 1044 b 6-9. Si integri con il passo in *DC* A 9, 278 b 3-9, dove Aristotele presenta il cielo come un corpo, e quindi come materia: «Ὁ δ' οὐρανὸς ἔστι μὲν τῶν καθ' ἕκαστα καὶ τῶν ἐκ τῆς ὕλης· ἀλλ' εἰ μὴ ἐκ μορίου αὐτῆς συνέστηκεν ἀλλ' ἐξ ἀπάσης, τὸ μὲν εἶναι αὐτῷ οὐρανῷ καὶ τῷδε τῷ οὐρανῷ ἕτερόν ἐστιν, οὐ μέντοι οὐτ' ἂν εἴη ἄλλος οὐτ' ἂν ἐνδέχοιτο γενέσθαι πλείους, διὰ τὸ πᾶσαν τὴν ὕλην περιειληφέναι τοῦτον. Λείπεται ἄρα αὐτὸ τοῦτο δεῖξαι, ὅτι ἐξ ἅπαντος τοῦ φυσικοῦ καὶ τοῦ αἰσθητοῦ συνέστηκε σῶματος». «Il cielo rientra negli enti individuali e fatti di materia. Se è costituito non da una parte della materia, ma dalla totalità di questa, il suo essere «cielo» e il suo essere «questo cielo particolare» saranno, senza dubbio, diversi: tuttavia, non esisterà un altro cielo e non si darà mai la possibilità che ne esista più di uno, in quanto questo cielo comprende in sé la totalità della materia. Rimane dunque da dimostrare che esso è costituito dalla totalità del corpo naturale e sensibile».

Se è senz'altro vero che la dimensione nella quale vediamo dispiegarsi l'infinito in queste righe è un'altra rispetto a quella affrontata nei capitoli precedenti: non più lo spazio naturale, ma quello celeste, divino; altrettanto vero è che il modo in cui Aristotele ci presenta la sua indagine non cambia: chiedersi come mai un movimento che sia infinito, uno e continuo sia possibile soltanto se ricondotto ad una figura circolare, e non ad una linea retta, significa interrogarsi sulla natura del cosmo attraverso un'indagine di tipo matematico e quantitativo, equivale a riflettere sui corpi celesti e sullo spazio ad essi circostante.

L'infinito fisico e potenziale e l'infinito metafisico e attuale si rivelano, allora, essere due facce della stessa medaglia, tenute insieme dal modo in cui essi si legano indissolubilmente all'orizzonte numerico e geometrico, che le innerva e le attraversa.

2. La potenza infinita del primo motore immobile

οὐ τοίνυν οὐδ' ἐν ἀπείρῳ πεπερασμένην· καίτοι ἐνδέχεται ἐν ἐλάττονι μεγέθει πλείω δύναμιν εἶναι· ἀλλ' ἔτι μᾶλλον ἐν μείζονι πλείω. ἔστω δὴ τὸ ἐφ' οὗ AB ἄπειρον. τὸ δὴ $BΓ$ ἔχει δύναμιν τινα, ἢ ἐν τινι χρόνῳ ἐκίνησεν τὴν A , ἐν τῷ χρόνῳ ἐφ' οὗ EZ . ἂν δὴ τῆς $BΓ$ διπλασίαν λαμβάνω, ἐν ἡμίσει χρόνῳ τοῦ EZ (ἔστω γὰρ αὕτη ἡ ἀναλογία), ὥστε ἐν τῷ $ZΘ$ κινήσει. οὐκοῦν οὕτω λαμβάνων ἀεὶ τὴν μὲν AB οὐδέποτε διέξειμι, τοῦ χρόνου δὲ τοῦ δοθέντος αἰεὶ ἐλάττω λήψομαι. ἄπειρος ἄρα ἡ δύναμις ἔσται· πάσης γὰρ πεπερασμένης ὑπερβάλλει δυνάμεως, εἴ γε πάσης πεπερασμένης δυνάμεως ἀνάγκη πεπερασμένον εἶναι καὶ τὸν χρόνον (εἴ γὰρ ἐν τινι ἢ τοσηδί, ἢ μείζον ἐν ἐλάττονι μὲν ὠρισμένῳ δὲ χρόνῳ κινήσει, κατὰ τὴν ἀντιστροφὴν τῆς ἀναλογίας)· ἄπειρος δὲ πᾶσα δύναμις, ὥσπερ καὶ πλῆθος καὶ μέγεθος τὸ ὑπερβάλλον παντὸς ὠρισμένου. ἔστιν δὲ καὶ ὧδε δεῖξαι τοῦτο· ληψόμεθα γὰρ τινα δύναμιν τὴν αὐτὴν τῷ γένει τῇ ἐν τῷ ἀπείρῳ μεγέθει, ἐν πεπερασμένῳ μεγέθει οὖσαν, ἢ καταμετρήσει τὴν ἐν τῷ ἀπείρῳ πεπερασμένην δύναμιν. ὅτι μὲν οὖν οὐκ ἐνδέχεται ἄπειρον εἶναι δύναμιν ἐν πεπερασμένῳ μεγέθει, οὐδ' ἐν ἀπείρῳ πεπερασμένην, ἐκ τούτων δῆλον. (*Phys.* Θ 10, 266 b 6-20)

D'altra parte non è neppure possibile che una forza limitata trovi posto in un essere illimitato; tuttavia, è possibile che in una grandezza minore risieda una forza maggiore, anche se è più frequente il caso in cui in una realtà più grande ci sia una forza più grande. Sia dunque AB un essere infinito e BC abbia una certa forza che per un certo tempo ha mosso D : sia questo tempo EF . Ora, se prendo il doppio di BC , <questo muoverà> nella metà del tempo EF (tale è il rapporto), di conseguenza il tempo in cui muoverà sarà FH . Se si continua a prendere sempre nello stesso modo, AB non sarà mai esaurito, ma si assumerà un tempo sempre più breve di quello dato. La forza risulterà pertanto infinita in quanto supera ogni forza finita. Se poi ogni forza <considerata> è finita, è necessario che sia finito anche il tempo (se infatti in un dato tempo si ha una forza di una certa intensità, una forza maggiore muoverà in un tempo minore, definito secondo la proporzione inversa). Ora, ogni forza, come anche ogni numero e ogni grandezza, è infinita quando supera ogni

limite prefissato. Ciò si può dimostrare anche in quest'altro modo, prendendo una certa forza dello stesso genere di quella che si trova nella grandezza infinita, e situandola in una grandezza limitata: questa forza servirà da misura di quella forza limitata insita nella grandezza illimitata. Dunque, la tesi che non sia possibile l'esistenza di una forza infinita in una grandezza finita, e viceversa una forza finita in una grandezza infinita, si chiarifica sulla base di queste considerazioni.

È questo l'ultimo passo che si candida a testimoniare la compattezza e l'unità dei tre livelli di spiegazione, che intervengono nella trattazione aristotelica dell'*ἄπειρον*: quello naturale e fisico, quello quantitativo e matematico e, infine, quello divino-metafisico.

Ci troviamo nell'ultimo capitolo dell'ultimo libro della *Phys.*, nel «confine estremo della *Fisica*»³³⁰, in cui Aristotele si trova a dover affrontare il problema della trasmissione di «un movimento eterno e per un tempo infinito»³³¹, da un motore immobile «indivisibile, sprovvisto di parti e di grandezza»³³² al primo mobile, e quindi a tutti gli esseri naturali. Il tema trattato è di piena pertinenza della *Fisica*, ma solleva delle questioni aporetiche, non facilmente risolvibili, le quali – come rileva efficacemente Radice - innescano la forte consapevolezza da parte del fisico di trovarsi di fronte «ad una regione dell'essere che richiede altri strumenti di interpretazione, i quali, come si diceva poc'anzi, non sono né sconosciuti al nostro filosofo né sconosciuti al fisico. Anzi, si potrebbe ritenere che il fisico sa perfettamente che l'esito della sua ricerca è fuori dalla sua portata, ma è altresì consapevole di disporre di una riserva di sapere in grado di portarlo oltre la ricerca sul mondo, come si può dedurre da *Phys.* VIIa 243a3s., dove non si

³³⁰ Cfr. Radice (2011: 74)

³³¹ Cfr. *Phys.* Θ 10, 267 b 24-25.

³³² Cfr. *Phys.* Θ 10, 267 b 25-26.

intende il primo motore, come ciò in vista di cui, ma come principio originario del movimento»³³³.

E, allora, non deve stupire se, nell'affrontare la questione di come avvenga e sia possibile che un motore immobile, privo di grandezza e incorporeo trasmetta il suo moto al primo cielo e al mondo della natura, Aristotele si serve dell'infinito, e di quell'infinito che si incontra in natura come «ciò per il quale, nell'ordine della quantità, è sempre possibile prendere qualcosa di ulteriore»³³⁴.

Questa “discrepanza” tra la realtà metafisica, incorporea del primo motore immobile e la realtà fisica, principio di movimento, è risolta da Aristotele attraverso quella che Radice chiama una «prospettiva energetica»³³⁵: il primo motore immobile imprime sul mondo il suo movimento attraverso una forza, attraverso una potenza (*δύναμις*) di natura infinita.

Dopo aver argomentato, a partire da ciò che è più evidente, cioè che in una grandezza minore risiede una forza maggiore³³⁶, che un essere illimitato non può avere una forza limitata, il nostro filosofo – come brillantemente evidenzia Simplicio - «demonstrates the same results through an illustration as is his usual practice, since he in fact desires to geometrize nature»³³⁷.

L'argomentazione “tecnica” di Aristotele riguarda principalmente il rapporto inversamente proporzionale che vi è tra la grandezza e la forza: di un essere infinito AB, si prenda una sezione finita BC, dotata di una certa forza X, in

³³³ Cfr. Radice (2011: 75).

³³⁴ Cfr. Phys. Γ 6,

³³⁵ Cfr. Radice (2011: 75).

³³⁶ Così Simplicio (1340, 38-1341, 10): «but while to a person who says that no infinite magnitude contains a finite power someone who objects 'although there can be less power in a larger' says the same thing without any explanation, someone who says 'although there can be more <power> in a smaller' introduces the opposite point beginning with the opposite term. For 'less in a larger' is opposite to 'more in a smaller'. And perhaps it is even more evident that 'there can be more power in a smaller magnitude', as he actually puts it. For in fact it is disbelieved that so small an amount of poison has so much power of destruction, but it is even less evident that certain larger magnitudes have less power. So he proves what is less evident from what is more so. Such is the objection.

³³⁷ Cfr. Simplicio (1341, 19-21).

grado di muovere l'oggetto D per un tempo EF. Ora, al raddoppiare delle dimensioni del motore BC, il tempo EF si riduce di metà, ad FH; e poichè, date le dimensioni infinite di AB, sarà possibile andare all'infinito in questa operazione di raddoppiamenti del motore e dimezzamenti del tempo, ne risulterà che la grandezza BC, quando assume una grandezza infinita, possiederà anche una forza infinita. «La forza risulterà pertanto infinita in quanto supera ogni forza finita»: nello spiegare di quale tipo di forza sia dotato il primo motore immobile, il primo principio, Aristotele ricorre all'idea, tutta fisica e naturale, dell'infinito superamento, dell'oltrepassamento, di un costante-non-ancora, che si dispiega – proprio come Aristotele ci ha spiegato in *Phys.* Γ 4-8 - nelle due direzioni delle quantità discrete, i numeri, e delle quantità continue, le grandezze: «ogni forza, come anche ogni numero e ogni grandezza, è infinita quando supera ogni limite prefissato»³³⁸.

Di conseguenza, per quanto l'idea che si tratti qui de «la potenza divina del primo motore», ovvero di una potenza che è generata dal primo motore, possa essere condivisibile, le conclusioni a cui giunge Mondolfo nel commentare questo passo, appaiono forzate e fuorvianti. Infatti, affermando che «l'infinità qui dunque, ben lungi dall'essere segno di mancanza e incompiutezza, risulta segno di perfezione assoluta» o, ancora, che «l'infinità, che Aristotele ha in vista nel parlare della potenza causatrice di Dio, non può più presentarsi quale attributo negativo (cioè come il difetto e l'imperfezione di quello che ha sempre altro fuori di sè)», lo studioso arriva a sostenere che esistono due diversi infiniti, uno negativo e uno positivo, nonostante l'analogia di Aristotele voglia comunicare esattamente l'opposto, e cioè che esiste una sola idea di infinito che si possa indagare da tre diverse angolazioni, quella fisica, quella matematica e quella metafisica, le quali mettono in risalto, privilegiandoli, determinati aspetti dell'infinito - la potenza e la materia, il movimento, le quantità, l'atto e la perfezione - tutti tra loro perfettamente compatibili e coerenti.

Sotto questa luce, allora, «*appare che il mondo può accogliere l'azione di questo motore, ed anzi è predisposto proprio a tale scopo*, esattamente come la

³³⁸ Cfr. *Phys.* Θ 10, 266 b 19-20.

nostra scienza fisica risulta predisposta al coordinamento con l'altra scienza di ordine superiore capace di definire il motore immobile»³³⁹.

³³⁹ Radice (2011: 76).

CONCLUSIONI

Il lavoro di ricerca che ho condotto sul libro Γ della *Fisica*, luogo per eccellenza della trattazione aristotelica sull'infinito, insieme alle incursioni in altri libri della medesima opera e del *Corpus Aristotelicum* è volto a rintracciare, anche attraverso l'individuazione dei possibili interlocutori di Aristotele, il reale valore e significato che l'infinito riveste nel pensiero aristotelico. E, oltre a questo, come si è detto più volte, la ricostruzione della trattazione aristotelica dell'infinito è fondamentale per una lettura efficace della *Fisica*, e non solo, dal momento che intorno all'infinito gravita una costellazione di realtà e questioni, che aprono a una serie di problematiche fondamentali per la comprensione della visione che il filosofo ha della natura e del mondo nel suo insieme.

Che l'importanza dell'*ἄπειρον* nella filosofia aristotelica non possa essere negata ed anzi risulti centrale, nonostante nell'ordine del suo pensiero l'esigenza della forma e della compiutezza, del limite e dell'armonia, abbiano un valore essenziale, è stato ampiamente dimostrato e discusso.

Semmai, ciò che spesso non è stato messo sufficientemente in evidenza è il profondo legame che esso intrattiene con i diversi livelli di spiegazione della realtà: quello fisico, quello matematico e quello metafisico. Riconoscere il modo in cui Aristotele tesse insieme i diversi aspetti che caratterizzano la realtà dell'infinito permette di non rinchiudere l'infinito nella gabbia in cui, quasi sempre, gli interpreti e gli studiosi, lo hanno relegato: quella della privazione e della negatività, della mancanza. È chiaro che questo rappresenta un significato importante del problema dell'infinito, che lo contraddistingue fin dalle prime righe della trattazione aristotelica vera e propria. Ma infinito vuol dire tanto altro.

Da quanto si è mostrato in sede analitica, nelle parti principali del lavoro dedicate rispettivamente agli aspetti fisici, matematici e metafisici dell'infinito, sembra possibile concludere che, data la fluidità e complementarietà dei tre livelli di spiegazione, l'infinito vada inserito in un discorso più ampio, che non tenga in considerazione soltanto, né prevalentemente, il suo essere potenziale e negativo.

L'intenzione principale di questo lavoro è stata allora quella di mettere in luce, almeno in parte, il fatto che l'infinito può significare insieme – in maniera non contraddittoria, ma anzi coerente e compatibile - potenza e atto, movimento,

tempo e continuo, quantità, discrete e continue, perfezione e forma e, talvolta, anche limite, *πέρας*.

Ed è proprio a partire dal limite e dal finito che si profila, adesso, la possibilità di una nuova indagine sull'infinito, di un'indagine, cioè, che proceda non dall'interno della trattazione aristotelica, ma che proceda a partire da quello che è – almeno apparentemente – il suo antagonista: il *πέρας*.

Insomma: il limite si candida a essere il punto di partenza per una nuova comprensione dell'infinito, attraverso il confine estremo della *Fisica*, rappresentato dal libro Θ, per sondare quello che è un altro dei trattati meno studiati e più complessi, affascinanti del *Corpus Aristotelicum*: il *De Caelo*, dove particolare importanza sembra proprio avere la realtà del limite nel suo labile confine con ciò che, invece, limiti non ha:

Ὅτι μὲν οὖν οὔτε γέγονεν ὁ πᾶς οὐρανὸς οὔτ' ἐνδέχεται φθαρῆναι, καθάπερ τινὲς φασιν αὐτόν, ἀλλ' ἔστιν εἷς καὶ ἀίδιος, ἀρχὴν μὲν καὶ τελευτὴν οὐκ ἔχων τοῦ παντὸς αἰῶνος, ἔχων δὲ καὶ περιέχων ἐν αὐτῷ τὸν ἄπειρον χρόνον, ἕκ τε τῶν εἰρημένων ἔξεστι λαμβάνειν τὴν πίστιν, καὶ διὰ τῆς δόξης τῆς παρὰ τῶν ἄλλως λεγόντων καὶ γεννώντων αὐτόν· εἰ γὰρ οὕτως μὲν ἔχειν ἐνδέχεται, καθ' ὃν δὲ τρόπον ἐκεῖνοι γενέσθαι λέγουσιν οὐκ ἐνδέχεται, μεγάλην ἂν ἔχοι καὶ τοῦτο ῥοπήν εἰς πίστιν περὶ τῆς ἀθανασίας αὐτοῦ καὶ τῆς ἀιδιότητος. Διόπερ καλῶς ἔχει συμπεῖθειν ἑαυτὸν τοὺς ἀρχαίους καὶ μάλιστα πατρίους ἡμῶν ἀληθεῖς εἶναι λόγους, ὡς ἔστιν ἀθάνατόν τι καὶ θεῖον τῶν ἐχόντων μὲν κίνησιν, ἐχόντων δὲ τοιαύτην ὥστε μὴθὲν εἶναι πέρας αὐτῆς, ἀλλὰ μᾶλλον ταύτην τῶν ἄλλων πέρας· τό τε γὰρ πέρας τῶν περιεχόντων ἐστί, καὶ αὕτη τέλειος οὔσα περιέχει τὰς ἀτελεῖς καὶ τὰς ἐχούσας πέρας καὶ παῦλαν, αὕτη μὲν οὐδεμίαν οὔτ' ἀρχὴν ἔχουσα οὔτε τελευτὴν, ἀλλ' ἄπαυστος οὔσα τὸν ἄπειρον χρόνον, τῶν δ' ἄλλων τῶν μὲν αἰτία τῆς ἀρχῆς, τῶν δὲ δεχομένη τὴν παῦλαν. (DC B 1, 283 b 26-284 a 11)

Dunque, il cielo nella sua totalità non è nato e non può perire, come affermano taluni, ma è unico ed eterno. La sua durata complessiva non ha avuto inizio e non avrà fine; al contrario, esso contiene e racchiude in se stesso l'infinità del tempo. Di queste asserzioni ci rendono certi gli argomenti esposti in precedenza. D'altra parte, esse vengono confermate pure dall'opinione di quanti si pronunciano in modo diverso dal nostro e lo fanno nascere, dal momento che, se è possibile che il

cielo si trovi nella condizione che gli abbiamo attribuito, ed è invece impossibile che si generi nel modo che dicono costoro, avremo un altro argomento di grande peso a favore della convinzione relativa alla sua immortalità ed eternità. Per tale motivo, è bene che ci si persuada intimamente della verità delle antiche dottrine, e soprattutto di quelle dei nostri avi, secondo le quali vi è qualcosa di immortale e di divino fra gli esseri dotati di movimento, *e propriamente di un movimento tale da non aver alcun limite, e da costituire piuttosto esso stesso il limite degli altri.* Infatti, il limite fa parte delle cose che ne comprendono altre, e questo movimento essendo perfetto, comprende i movimenti imperfetti, dotati di un limite e di una conclusione; esso, invece, non ha né inizio né fine, ma è interminabile, per l'infinità del tempo. Per alcuni degli altri movimenti, è la causa che li mette in moto; per altri, il luogo che ne accoglie la conclusione.

BIBLIOGRAFIA³⁴⁰

³⁴⁰ In questa bibliografia segnalo le fonti e gli strumenti utilizzati e consultati e tutti gli studi citati in questo lavoro.

1. *Principali edizioni, traduzioni e commenti delle opere fisico-cosmologiche e di altre opere del Corpus Aristotelicum*

Alessandro di Afrodisia

Alexandri Aphrodisiensis in Aristotelis Metaphysica commentaria, ed. M. Hayduck (CAG I), Berolini 1891.

Allan (1936)

Aristotelis, *De caelo libri quattuor* recognovit brevique adnotatione critica instruxit D.J. Allan, Oxonii 1936.

Annas (1992)

J. Annas, *Aristotle's Metaphysics, Books M and N*, translated with introduction and notes, Oxford University Press, Oxford 1976: tr. it. Di E. Cattanei, *Interpretazione dei libri M-N della "Metafisica" di Aristotele. La filosofia della matematica in Platone e Aristotele*, Vita e Pensiero, Milano 1992.

Apostle (1981)

Aristotle's *On the Soul* (De anima), Translation with Commentary and Glossary by H.G. Apostle, Grinnel (Iowa) 1981.

Balme (2002)

Aristotle, *Historia animalium*, ed. by D.M. Balme, prepared for publication by A. Gotthelf, Cambridge 2002, voll. 2.

Barnes (1984)

The Complete Works of ARISTOTLE: The Revised Oxford Translation, ed. by Barnes, voll. I-II, Princeton 1984.

Berti (2000)

Aristotele, *Protreptico*. Esortazione alla filosofia, a cura di E. Berti, Torino 2000.

Berti (2017)

Aristotele, *Metafisica*, introduzione, traduzione e note di E. Berti, Laterza, Bari-Roma, 2017.

Carbone (2002a)

Aristotele, *L'anima e il corpo. Parva Naturalia*, a cura di A. L. Carbone, Milano 2002.

Carbone (2002b)

Aristotele, *Le parti degli animali*, introduzione, traduzione e note di A. Carbone, Milano 2002.

Castelli (2012)

Aristotele, *Fisica. Libro IV*, introduzione, traduzione e commento di L. M. Castelli, Carocci editore, Roma 2012.

Carteron (1996)

Aristotele, *Physique*, éd. trad. intr. par H. Carteron, Les belles Lettres Paris 1926, 1996².

Charlton (1985)

Aristotele, *Physics*, Translated with Introduction and Notes by W. Charlton, Clarendon Press, Oxford 1970, 1985².

Cosenza (2011)

Aristotele, *Parva Naturalia*, traduzione, introduzione e commento a cura di P. Cosenza, 3 tomi, Loffredo Editore, Napoli 2011.

Couloubaritsis-Stevens (1999)

Aristote, *La Physique*, introduction de L. Couloubaritsis, traduction de A. Stevens, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1999.

Duminil-Jaulin (1991)

Aristote, *Metaphysique. Livre Delta*, texte, traduction et commentaire par M.-P. Duminil et A. Jaulin, Toulouse 1991.

Filopono

Philoponus Ioannes, *In Aristotelis Physicorum commentaria*, ed. G. Vitelli, Berolini 1887.

Franco Repellini (1996)

Aristotele, *Fisica. Libri I e II*, traduzione a cura di F. Franco Repellini, Mondadori, Milano 1996.

Graham (1999)

Aristotle, *Physics: Book VIII*, translation by D. W. Graham, Oxford University Press, Oxford 1999.

Guthrie (1960)

Aristotle, *On the Heavens*, with an English translation by W. K. C. Guthrie, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1960.

Hardie- Gaye (1952)

Aristotle, *Physics*, translation by R. P. Hardie and R. K. Gaye, in the *Works of Aristotle*, ed. By W. D. Ross, Enciclopedia Britannica, Oxford vol. I, Chicago-London-Toronto-Geneva, 1952².

Hussey (1983)

Aristotle, *Physics, Book III and IV*, translated with notes by E. Hussey, Oxford University Press, Oxford 1983.

Jaeger (1957)

Aristotelis, *Metaphysica* recognovit brevique adnotatione critica instruxit W. Jaeger, Oxonii 1957.

Jori (2002)

Aristotele, *Il cielo*, introduzione, traduzione, note e apparati di A. Jori, Milano 2002.

Mueller (2004)

Simplicius, *On Aristotle. On the Heavens 2.1-9* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by I. Mueller, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 2004.

Joachim (1930)

Aristotle, *De generatione et corruptione*, by H. H. Joachim, Clarendon Press, Oxford 1930.

Lanza-Vegetti (2018)

Aristotele, *La vita. Ricerche sugli animali – Le parti degli animali – La locomozione degli animali – La riproduzione degli animali – Parva naturalia – Il moto degli animali*, a cura di D. Lanza e M. Vegetti, Bompiani, Milano 2018.

Laurenti (1970)

Aristotele, *Dell'anima*, traduzione, introduzione e note a cura di R. Laurenti, Napoli, Firenze 1970.

Laurenza (1967)

Aristotele, *Fisica*, traduzione di G. Laurenza, Napoli 1967.

Leggatt (1995)

Aristotle, *On the Heavens I and II*, edited and translated by S. Leggatt, Warminster 1995.

Lennox (2001)

Aristotle, *On the Parts of Animals*, Translated with a Commentary by J.G. Lennox, Oxford 2001.

Longo (1961)

Aristotele, *De caelo*, introduzione, testo critico, traduzione e note di O. Longo, Firenze 1961.

Makin (2006)

Aristotle, *Metaphysics Theta*, translated with an introduction and commentary by S. Makin, Oxford 2006.

McKirahan (2001)

Simplicius, *On Aristotle Physics 8.6-10* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. McKirahan, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 2001.

Migliori (2013)

Aristotele, *La generazione e la corruzione*, traduzione, introduzione e commento a cura di M. Migliori, Loffredo Editore, Napoli 1976; ristampata e aggiornata per Bompiani: Aristotele, *La generazione e la corruzione*, traduzione, introduzione e commento a cura di M. Migliori, revisione, aggiornamento e saggio bibliografico di L. Palpacelli, Bompiani, Milano 2013.

Migliori (2016)

Aristotele, *Organon*, coordinamento generale di M. Migliori, Bompiani, Milano 2016.

Lanza (1972)

Aristotele, *Opere biologiche*, a cura di D. Lanza e M. V., casa, Torino 1972.

Mignucci (2007)

Aristotele, *Analitici Secondi/Organon IV*, traduzione e commento di M. Mignucci, introduzione di J. Barnes, Roma-Bari 2007.

Morau (1965)

Aristotele, *Du ciel*, texte établi et traduit par P. Morau, Les Belle Lettres, Paris 1965.

Movia (2001)

Aristotele, *L'anima*, introduzione, traduzione, note e apparati a cura di G. Movia, Bompiani, Milano 2001.

Movia (2007)

Alessandro di Afrodisia, *Commentario alla Metafisica di Aristotele*, a cura di G. Movia, Bompiani, Milano 2007.

Natali (1999)

Aristotele, *Etica Nicomachea*, traduzione, introduzione e note di Carlo Natali, Laterza, Bari 1999, 2009⁶.

Nussbaum (1978)

Aristotle's, *De motu animalium*, Text with Translation, Commentary and Interpretative Essays by M. Craven Nussbaum, Princeton 1978.

Peck (1953)

Aristotle, *Generation of animals*, with an English translation by A. L. Peck, London-Cambridge 1943¹ (1953²).

Peck (1965)

A.L. Peck, *Historia Animalium*, with an english translation by A.L. Peck, voll. 3, Cambridge, Mass., London 1965.

Pellegrin (2000)

Aristote, *Physique*, traduction e présentation par P. Pellegrin, Flammarion, Paris 2000.

Pepe (2003)

Aristotele, *Meteorologia*, introduzione traduzione, note e apparati di L. Pepe, Bompiani, Milano 2003.

Radice (2011)

Aristotele, *Fisica*, introduzione, traduzione, note e apparati a cura di R. Radice, Bompiani, Milano 2011 con appendice di Palpacelli.

Rashed (2005)

Aristote, *De la génération et la corruption*, texte établi et traduit par M. Rashed, Les Belles Lettres, Paris 2005.

Ruggiu (2007)

Aristotele, *Fisica*, Nuova edizione testo greco a fronte, saggio introduttivo, note e traduzione a cura di L. Ruggiu, Mimesis Edizioni, Milano 2007.

Reale (2009)

Aristotele, *Metafisica*, introduzione, traduzione e commentario a cura di G. Reale, Bompiani, Milano, 2004, 2009².

Ross (1908)

The Works of Aristotle, translated into English under the editorship of D.W. Ross by E.M. Edghill, A.J. Jenkinson, G.R.G. Mure, W.A. Pickard- Cambridge, R.P. Hardie, R.K. Gaye, J.L. Stocks, H.H. Joachim, E.W. Webster, E.S. Forster, J.A. Smith, J.I. Beare, G.R.T. Ross, J.F. Dobson, M.A. D'Arcy Wentworth Thompson, W. Ogle, A.S.L. Farquharson, A. Platt, T. Loveday, L.D. Dowdall, W.D. Ross, G. Stock, J. Solomon, B. Fowett, F.G. Kenyon, R. Roberts, I. Bywater, voll. I-XII, Oxford 1928² (1908¹).

Ross (1953) 1924

Aristotle's *Metaphysics*, a revised text with introduction and commentary by W.D. Ross, Oxford 1953, 1924¹, voll. 2.)

Ross (1936)

Aristotle's *Physics*, a revised text with introduction and commentary by W. D. Ross, Clarendon Press, Oxford, 1936, 1955².

Ross (1950)

Aristotelis, *Physica*, recognovit brevis adnotatione critica instruxit W. D. Ross, Clarendon Press, Oxford 1950.

Ross (1955a)

Aristotle, *Parva Naturalia*, a revised text with introduction and commentary by W.D. Ross, Oxford 1955.

Ross (1955b)

Aristotelis *Fragmenta Selecta*, recognovit brevis adnotatione instruxit W.D. Ross, Oxonii, 1955.

Ross (1961)

Aristotle's *De anima*, edited with introduction and commentary by W.D. Ross, Oxford 1961.

Sachs (2009)

Aristotle, *Metaphysics*, transl. By J. Sachs, Green Lion Press 2009.

Simplicio (1882)

Simplicio, *In Aristotelis Physicorum Libros quattuor priores commentaria*, edidit H. Diels, Berolini 1882.

Simplicio (1894)

Simplicio, *In Aristotelis De caelo Commentaria*, Consilio et Auctoritate, Academiae Litterarum Regiae Borussicae, edidit L.I. Heiberg, Berolini 1894.

Szlezák (2003)

Aristoteles, *Metaphysik*, übersetzt und eingeleitet von T. A. Szlezák, Berlin 2003.

Themistio (1900)

Themistii, *In Aristotelis Physica Paraphrasis*, éd. H. Schenkl, *Commentaria in Arist. graecae*, Berlin 1900 (T. V, 2).

Timpanaro-Cardini (1970)

Pseudo-Aristotele, *De lineis insecabilibus*, introduzione, traduzione e commento a cura di M. Timpanaro-Cardini, Istituto editoriale cisalpino, Varese 1970.

Todd (2003)

Temistius, *On Aristotle Physics 4*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2003.

Todd (2008)

Temistius, *On Aristotle Physics 5-8*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2008.

Todd (2012)

Temistius, *On Aristotle Physics 1-3*, (Ancient Commentators on Aristotle), translated by R. B. Todd, general editor R. Sorabji, Bloomsbury, London 2012.

Tommaso d'Aquino

Thomae Aquinatis., *In octo libros Physicorum Aristotelis Expositio* (cura et studio P. M. Maggiolo O. P.), Torino-Roma 1954.

Torraca (1958)

Aristotele, *De motu animalium*, a cura di L. Torraca, casa, Napoli 1958.

Tricot (1949)

Aristote, *Traité du ciel*, suivi du *Traité pseudo-aristotélicien du monde*, traduction et notes par J. Tricot, Paris 1949.

Ugaglia (2012)

Aristotele, *Fisica*, Libro III, introduzione, traduzione e commento a cura di M. Ugaglia, Carocci, Roma 2012.

Urmson (1992)

Simplicius, *On Aristotle Physics 4.1-5, 10-14* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by J. O. Urmson, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 1992.

Urmson (2002)

Simplicius, *On Aristotle Physics 3* (Ancient Commentators on Aristotle), translated by J. O. Urmson, general editor R. Sorabji, Duckworth, London 2002.

Wagner (1967)

Aristoteles, *Physikvorlesung*, uebersetzt von H. Wagner, Berlin 1967.

Waterfield-Bostock (1996)

Aristotle, *Physics*, translated by R. Waterfield, with an introduction and notes by D. Bostock, Oxford University Press, Oxford 1996.

Williams (1982)

Aristotle, *De generatione et corruptione*, translated with notes by C. J. F. Williams, Clarendon Aristotle Series, General Editor J. L. Ackrill, Clarendon Press, Oxford 1982.

Zanatta (1999)

Aristotele, *Fisica*, traduzione di M. Zanatta, U.T.E.T., Torino 1999.

Zanatta (2006)

Aristotele, *L'anima*, a cura di M. Zanatta, con la collaborazione di R. Grasso, Roma 2006.

2. Edizioni, traduzioni, commenti delle opere di Platone e di altri autori antichi

Brisson (1974)

Brisson L., *Le même et l'autre dans la structure ontologique du Timée de Platon. Un commentaire systématique du Timée de Platon*, Éditions Klincksieck, Paris 1974.

Cooper (1997)

Plato, *Complete Works*, edited, with introduction and notes by John M. Cooper, associate editor D. S. Hutchinson, Hackett, Indianapolis 1997.

Cornford (1937)

Cornford F. M., *Plato's Cosmology. The Timaeus of Plato translated with a running commentary*, Routledge & Kegan, London 1937.

Ferrari (2011)

Ferrari F., *Platone, Teeteto*, introduzione, traduzione e commento di F. F., Milano, 2011.

Migliori (1995)

Platone, *Filebo*, introduzione, traduzione, note, apparati e appendice bibliografica di M. Migliori, Milano 1995.

Milanese (2011)

Milanese G., *Tito Lucrezio Caro, La natura delle cose*, a cura di G. M., introduzione di E. Narducci, Oscar Mondadori, Cles (TN) 2011.

Pormann-Adamson (2012)

P. E. Pormann, P. Adamson. *The Philosophical Works of Al-Kindi*, Oxford University Press, Korangi 2012.

Reale (2000a)

Platone, *Timeo*, introduzione, traduzione, note, apparati e appendice iconografica di G. Reale, Milano 2013⁶ (2000¹).

Reale (2000b)

Platone, *Tutti gli scritti*, Bompiani, Milano 2000.

Reale (2005)

Diogene Laerzio, *Vite e dottrine dei più celebri filosofi*, a cura di Giovanni Reale, Bompiani, Firenze 2005.

Timpanaro-Cardini (1978)

Timpanaro-Cardini M., *Proclo, Commento al I libro degli elementi di Euclide*, introduzione, traduzione e note a cura di M. T., Giardini editori e stampatori, Pisa 1978.

3. *Strumenti: grammatiche, lessici e raccolte di frammenti*

Bonitz (1879)

H. Bonitz, *Index Aristotelicus*, secunda editio, Graz 1955 (Berlin 1879).

Chantraine (1983)

P. Chantraine, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque. Histoire des mots*, Paris 1983.

Isnardi-Parente (1980)

Speusippo, *Frammenti*, edizione, traduzione e commento a cura di M. Isnardi Parente, Napoli 1980

Isnardi-Parente (1982)

Senocrate-Ermodoro, *Testimonianze e frammenti*, edizione, traduzione e commento a cura di M. Isnardi Parente, edizione rivista e aggiornata a cura di T. Dorandi, Pisa 2012 (Napoli 1982¹).

Liddel-Scott-Jones-McKenzie (1953)

H.G. Liddel - R. Scott - S. Jones - R. McKenzie, *A Greek-English Lexicon, with a Supplement*, Oxford 1968² (1953¹).

Reale (2006)

Reale G., *I presocratici*, prima traduzione integrale con testi originali a fronte delle testimonianze e dei frammenti nella raccolta di H. Diels e W. Kranz, a cura di G. R., Bompiani, Milano 2006.

Radice (2005)

Lexicon III: Aristoteles, edited by R. Radice, electronic edition by R. Bombacigno, Milano 2005.

Smyth (1956)

Smyth H. W., Gordon M. M., *Greek grammar*, Harvard University Press, 1956.

Timpanaro-Cardini (1958-1964)

Timpanaro-Cardini M., *Pitagorici, Testimonianze e frammenti*, a cura di M. T., 3 voll., Firenze 1958-1964.

Luci-Squitier-Johnson (1990)

B. Luci, K. A. Squitier, and W. A. Johnson. *Thesaurus Linguae Graecae canon of Greek authors and works*. Oxford University Press, USA, 1990.

4. Letteratura secondaria: manuali, monografie, saggi e articoli scientifici

Ackrill (1993)

J. L. Ackrill, *Aristotle the Philosopher*, Oxford University Press, Oxford – New York – Toronto 1981; tr. It. Di P. Crivelli, *Aristotele*, Il Mulino, Bologna 1993.

Adorno (1983)

F. Adorno, *Fisica epicurea, fisica platonica e fisica aristotelica*, «Elenchos», 4 (1983), pp. 207-233.

Allan (1957)

D. J. Allan, *The Philosophy of Aristotle*, Oxford University Press, London 1957.

Anagnostopoulos (2010)

A. Anagnostopoulos, *Change in Aristotle's Physics 3*, in: «Oxford Studies in Ancient Philosophy», 39 (2010), pp. 33-79.

Aubenque (1968)

P. Aubenque, *Physique aristotelicienne et langage*, «Archives de Philosophie» 31.1 (1968), pp. 125-132.

Aubenque (1983)

P. Aubenque, *Sur l'inauthenticité du livre K de la Métaphisique*, in Moraux und Wiesner (Hrsgg.), 1983, pp. 318-344.

Barnes (2002)

J. Barnes, *Aristotle*, Oxford University Press, MANCA LUOGO, 1982, traduzione italiana di C. Nizzo, *Aristotele*, Giulio Einaudi Editore, Torino 2002.

Barnes (2006)

J. Barnes, *Aristotle's Theory of Demonstration*, in *Articles on Aristotle. 1: Science*, eds. J. Barnes, M. Schofield, R. Sorabji, London, Duckworth, 1975, pp. 65-87. Originariamente pubblicato in «Phronesis» 14 (1969), pp. 123-152, traduzione italiana di G. Cambiano, L. Repici: *La teoria aristotelica della dimostrazione*, in: G. Cambiano, L. Repici (a cura di) *Aristotele e la conoscenza*, Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto, Milano 2006, pp. 187-220.

Berti (1965)

Berti E., *L'unità del sapere in Aristotele*, Cedam, Padova 1965.

Berti (1967)

Berti E., *La filosofia del primo Aristotele*, Cedam, Padova 1967.

Berti (1979)

Berti E., *Profilo di Aristotele*, Edizioni Studium, Roma 1979.

Berti (1985)

Berti E., *La suprématie du mouvement locale selon Aristote: ses conséquences et ses apories*, in J. Wiesner (a cura di), *Aristoteles Werk und Wirkung, Paul Moraux gewidmet; Aristoteles und seine Schule*, Berlin/New York, 1985, pp. 123-150.

Berti (1991)

Berti E., *Les méthodes d'argumentation et de démonstration dans la Physique (apories, phénomènes, principes)*, in *La Physique d'Aristote et les conditions d'une science de la nature. Acte du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie e d'Histoire des Sciences de Nice*, Edités par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1991, pp.53-72.

Berti (1997)

Berti E., *Guida ad Aristotele. Logica, fisica, cosmologia, psicologia, biologia, metafisica, etica, politica, poetica, retorica*, Laterza, Roma-Bari 1997.

Berti (2004)

Berti E., *Aristotele, Dalla dialettica alla filosofia prima. Con saggi integrativi*, Bompiani, Milano 2004.

Berti (2005)

Berti E., *Nuovi Studi aristotelici. Fisica, antropologia e metafisica*, volume II, Morcelliana, Brescia 2005.

Berti (2005a)

Berti E. *La nascita della «Fisica» in Aristotele*, in: Berti E., *Nuovi Studi aristotelici. Fisica, antropologia e metafisica*, volume II, Morcelliana, Brescia 2005, pp. 69-80.

Berti (2005b)

Berti E. *Il libro Lambda della Metafisica di Aristotele tra fisica e metafisica*, in: Berti E., *Nuovi Studi aristotelici. Fisica, antropologia e metafisica*, volume II, Morcelliana, Brescia 2005, pp. 471-477.

Berti (2005c)

Berti E., *Primato della Fisica?*, in: Cardullo R. L., Giardina G. R. (a cura di), Romano F. (prefazione di), *La fisica di Aristotele oggi. Problemi e prospettive*, Atti del seminario, Catania, 26-27 settembre 2003, CUECM, Catania, 2005, pp. 33-49.

Besnier (1997)

Besnier B., *La définition aristotélicienne du changement* (Physique III, 1-3), in: *Aristote e la notion de nature*, éd. Par P. M. Moreau, Bordeaux, 1997, pp. 15-36.

Bostock (1991)

Bostock D., *Aristotle on Continuity in Physics VI*, in L. Judson (ed.) *Aristotle's Physics. A Collection of Essays*, Clarendon Press, Oxford 1991, pp. 179-212. Ora anche in: Bostock D., *Space, time matter and form. Essays on Aristotle's Physics*, Clarendon Press, Oxford 2006.

Bostock (2006)

Bostock D., *Space, time matter and form. Essays on Aristotle's Physics*, Clarendon Press, Oxford 2006.

Bostock (2006b)

Bostock D., *Aristotle, Zeno and the Potential Infinite*, in: Bostock D., *Space, time, matter and form. Essays on Aristotle's Physics*, Clarendon Press, Oxford 2006, pp. 116-127.

Bostock (2012)

Bostock D., *Aristotle's Philosophy of Mathematics*, in *The Oxford Handbook of Aristotle*. Oxford University Press, 2012, pp. 465-491.

Bowin (2007)

Bowin J., *Aristotelian Infinity*, in: «Oxford Studies in ancient Philosophy», 32 (2007), pp. 233-250.

Boyancé (1985)

Boyancé P., *Lucrece et l'épicurisme*, Presses Universitaires de France, Paris 1963, traduzione italiana di A. Grilli: *Lucrezio e l'epicureismo*, Paideia, Brescia 1985.

Brague (1991)

Brague R., *Note sur la définition du mouvement* (Physique, 111, 1-3), in: *La Physique d'Aristote e les conditions d'une science de la nature*, Actes du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie e d'Histoire des Sciences de Nice, Edités par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1991, pp. 107-120.

Brunschwig (1991)

Brunschwig J., *Qu'est que la Physique d'Aristote*, in *La Physique d'Aristote e les conditions d'une science de la nature*, Actes du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie e d'Histoire des Sciences de Nice, Edités par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1991, pp. 11-40.

Burnyeat (1987)

Burnyeat M. F., *Platonism and mathematics: A prelude to discussion*, in *Mathematics and metaphysics in Aristotle*, 1987.

Cambiano (1989)

Cambiano G., *Aristotele e i disagi dell'infinito*, in: A.A. V.V., *L'infinito dei Greci e dei Romani*, «Pubblicazioni del Dipartimento di Archeologia e Filologia Classica dell'università di Genova», n.s., 1989, pp. 27-47.

Cardullo (2005)

Cardullo R. L., Giardina G. R. (a cura di), Romano F. (prefazione di),
La fisica di Aristotele oggi. Problemi e prospettive, Atti del seminario,
Catania, 26-27 settembre 2003, CUECM, Catania 2005

Cardullo (2009)

Cardullo R. L. (ed.), 2009: *Il libro Alpha della Metafisica di Aristotele
tra storiografia e teoria*, Catania 2009.

Casertano (2009)

Casertano G., *I presocratici*, Carocci, Roma 2009.

Cattanei (1990)

Cattanei E., *I metodi della metafisica platonico-accademica
«generalizzante» ed «elementarizzante» nei libri M e N della
Metafisica di Aristotele*, «Rivista di Filosofia neoscolastica», 82
(1990), pp. 183-213.

Cattanei (1990a)

Cattanei E., *Un'ipotesi sul concetto aristotelico di astrazione. La
sostituzione da parte di Aristotele in Metafisica M e N dei metodi
della metafisica platonico-accademica “generalizzante” ed
“elementarizzante” con l’astrazione universalizzatrice*, «Rivista di
Filosofia neoscolastica», 82 (1990), pp. 578-586.

Cattanei (1995)

Cattanei E., *Il problema dell’oggetto della matematica come sostanza
intelligibile nella Metafisica di Aristotele*, «Rivista di Filosofia
neoscolastica», 87 (1995), pp. 199-218.

Cattanei (1996)

Cattanei E., *Enti matematici e metafisica. Platone, l'Accademia e Aristotele a confronto*, Vita e Pensiero, Milano 1996.

Cattanei (2003)

Cattanei E., *Le matematiche al tempo di Platone e la loro riforma*, in: *Platone, Repubblica, Libri VI-VII*, a cura di M. Vegetti, Bibliopolis, Napoli 2003, INSERIRE PAGINE

Cattanei (2003b)

Cattanei E., *Gli enti matematici «per astrazione» secondo Alessandro di Afrodisia e lo Pseudo-Alessandro*, in: *Alessandro di Afrodisia e la «Metafisica» di Aristotele*, a cura di G. Movia, Vita & Pensiero, Milano 2003, pp. 255-276.

Cattanei (2011)

Cattanei E., *Aristotele, Categorie, 6, 4b20-5b10. Le quantità in senso proprio*, in: *Studi sulle Categorie di Aristotele*, a cura di M. Bonelli e F. Guadalupe Masi, Adolf M. Hakkert – Editore, Amsterdam 2011, pp.

Cattanei (in corso di pubblicazione)

Cattanei E., *Il laboratorio matematico dei greci, Platone, Aristotele, Euclide*, Vita & Pensiero, in corso di pubblicazione.

Caveing (1994-1998)

Caveing M., *La constitution du type mathématique de l'idéalité dans la pensée grecque*, Lille 1994-1998, voll. 3.

Centrone (1996)

Centrone B., *Introduzione ai Pitagorici*, Laterza, Roma-Bari 1996.

Centrone (2009)

Centrone B., *La testimonianza aristotelica sui principi pitagorici in Metaphysica Alpha. Un resoconto distorto?*, in Cardullo (ed.), 2009, pp. 21-36.

Charlton (1991)

Charlton W., *Aristotle's Potential Infinities*, in: *Aristotle's Physics, a collection of Essays*, edited by L. Judson, Clarendon Press, Oxford 1991, pp. 129-151.

Cherniss (1935)

Cherniss H., *Aristotle's criticism of the Presocratic philosophy*, The Johns Hopkins Press, Baltimore 1935.

Cherniss (1972)

Cherniss H., *Aristotle's criticism of Plato and the Academy*, The Johns Hopkins Press, Baltimore 1944, New York 1972³.

Cherniss (1974)

Cherniss H., *L'enigma dell'Accademia antica*, Firenze 1974.

Chen (1958)

Chen C.H., *The Relation between the Terms ἐνέργεια and ἐντελέχεια in the Philosophy of Aristotle*, in: «The Classical Quarterly» ½ (1958), pp. 12-17.

Cleary (1985)

Cleary J. J., *On the Terminology of "Abstraction" in Aristotle*, in: «Phronesis», 30 (1985), pp. 13-45.

Coope (2012)

Coope U., *Aristotle on the Infinite*, in: *The Oxford Handbook of Aristotle* Ed. by C. Shields, Oxford University Press, Oxford 2012, pp.

Cornford (1974)

F. M. Cornford, *Mysticism and Science in the Pythagorean tradition*, In: *The Presocratics: A Collection of Critical Essays*, ed. By A. P. D. Mourelatos, Anchor Books, New York 1974, pp. 135-160.

Couloubaritsis (1997)

Couloubaritsis L., *La Physique d'Aristote*, Deuxième édition modifiée et augmentée de *L'avenement de la science physique*, Bruxelles 1997.

Decarie (1983)

Decarie V., *L'authenticité du livre K de la Métaphysique*, in Moraux und Wiesner (Hrsgg.), 1983, pp. 295-317.

De Gandt-Souffrin (1991)

De Gandt F., Souffrin P., *La Physique d'Aristote e les conditions d'une science de la nature*, Actes du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie et d'Histoire de Sciences de Nice, Edités par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1991

De Gandt (1991)

De Gandt F., *Sur la détermination du mouvement selon Aristote et les conditions d'une mathématique* in: *La Physique d'Aristote e les conditions d'une science de la nature*, Actes du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie et d'Histoire de Sciences de Nice, Edités par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1991, pp. 85-105.

Diamond (2015)

Diamond E., *Mortal Imitations of Divine Life: The Nature of the Soul in Aristotle's De Anima*, Northwestern University Press, 2015.

Drozdek (2008)

Drozdek A., *In the Beginning was the Apeiron: Infinity in Greek Philosophy*, Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2008.

During (1976)

Düring I., *Aristoteles – Darstellung und Interpretation seines Denkens*, Carl Winter - Universität, Heidelberg 1966, traduzione italiana di P. Donini: *Aristotele*, Mursia Editore, Milano 1976.

Edel (1934)

Edel A., *Aristotle's theory of the infinite*, New York 1934.

Falcon (2001)

Falcon A., *Corpi e movimenti. Il De caelo di Aristotele e la sua fortuna nel mondo antico*, Bibliopolis, Napoli 2001.

Falcon (2005)

Falcon A., *Aristotle and the Science of Nature: Unity without Uniformity*, Cambridge 2005.

Farrington (1964)

Farrington B., *Storia della scienza greca*, Milano 1964 (or. London 1953).

Fowler (1979)

Fowler D. H., *Ratio in Early Greek Mathematics*, «Bulletin of the American Mathematical Society», 1 (1979), pp. 807-846.

Fowler (1981)

Fowler D. H., *Anthyphairetic ratio and Eudoxan proportion*, «Archive for History of Exact Sciences», 24, 1981, pp. 69-71.

Fowler (1999)

Fowler D. H., *The Mathematics of Plato's Academy. A New Reconstruction*, Oxford 1999 (1987¹).

Frajese (1951)

Frajese A., *La matematica nel mondo antico*, Roma 1951.

Franco Repellini (2002)

Franco Repellini F., *Aristotele e l'eternità del κόσμος*. In: Migliori M., *Gigantomachia. Convergenze e divergenze tra Platone e Aristotele*, Morcelliana, Brescia 2002, pp. 249-271.

Fritsche (2006)

Fritsche J., *Aristotle on χώρα in Plato's Timaeus* (Physics IV: 2, 209 B 6-17), «Archiv für Begriffsgeschichte», 48 (2006), pp. 27-44.

Furley (1974)

Furley D., *Zeno and Indivisible Magnitudes*, In: *The Presocratics: A Collection of Critical Essays*, ed. By A. P. D. Mourelatos, Anchor Books, New York 1974, pp. 353-367.

Furley (1982)

Furley D., *The Greek Commentators' Treatment of Aristotle's Theory of the Continuous*, in N. Kretzmann (ed.), *Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought. Papers presented at a Conference held at Cornell University on April 20 and 21 1979, under the title*

'Infinity, Continuity and Indivisibility in Antiquity and the Middle Ages'. Ithaca: Cornell University Press 1982, pp. 17-36.

Furley (1989)

Furley D., *The Greek Theory of the Infinite Universe*, «Journal of the History of Ideas», 42, n° 4 (1981), pp. 571-585. Ristampato in: D. Furley, *Cosmic problems: Essays on Greek and Roman philosophy of nature*, Cambridge University Press, 1989, pp. 1-13.

Furley (1989b)

Furley D., *Aristotle and the Atomists on Infinity*, in *Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast*. Proceedings of the Fourth Symposium Aristotelicum veranstaltet in Göteborg, August 1966, ed. Düring, Lothar Stiehm, pp. 85-96; ristampato in: D. Furley, *Cosmic problems: Essays on Greek and Roman philosophy of nature*, Cambridge University Press, 1989, pp. 103-114.

Furley (1999)

Furley D., *Aristotle the Philosopher of Nature*, in *From Aristotle to Augustine*, ed. By D. Furley, Routledge, London – New York 1999, pp. 9-39.

Gagnebin (1934)

Gagnebin G., *Un aperçu de la physique d'Aristote. Introduction, importance et signification de la physique d'Aristote*, «Revue de Theologie et de Philosophie», 22 (1934), pp. 285-357.

Giardina (2005)

Giardina G. R., *La "causa motrice" in Aristotele*, Phys. III, 1-3, in: Cardullo R. L., Giardina G. R. (a cura di), Romano F. (prefazione di), *La fisica di Aristotele oggi. Problemi e prospettive*, Atti del seminario, Catania, 26-27 settembre 2003, CUECM, Catania 2005, pp. 111-150.

Gill (1980)

Gill M. L., *Aristotle's Theory of Casual Action in Physics III*, 3, in: «Phronesis», 25 (1980), pp. 129-147.

Golitsis (2008)

Golitsis P., *Les commentaires de Simplicius et de Jean Philopon à la Physique d'Aristote*. Tradition et innovation, Commentaria in Aristotelem Graeca et Byzantine, de Gruyter, Berlin-New York 2008.

Graeser (1987)

Graeser A. (Hrsg.), *Mathematics and Metaphysics in Aristotle*, Bern-Stuttgart 1987.

Graham (1988)

Graham D. W., *Aristotle's Definition of Motion*, in: «Ancient Philosophy», 8 (1988), pp. 209-215.

Hankinson (2006)

Hankinson R. J., *Philosophy of Science*, in: *Aristotle*, edited by J. Barnes, Cambridge University Press, New York 2006, pp. 109-139.

Hankinson (2006b)

Hankinson R. J., *Science*, in: *Aristotle*, edited by J. Barnes, Cambridge University Press, New York, 2006, pp. 140-167.

Heath (1921)

Heath T., *A History of Greek Mathematics*, Oxford 1921, 2 voll. Solo il secondo

Heath T. (1949)

Heath T., *Mathematics in Aristotle*, Oxford University Press, Oxford 1949.

Hintikka (1966)

Hintikka J., *Aristotelian Infinity*, «The Philosophical Review», 75 (1966), pp. 197-218, ora anche in: Barnes, Schofield, Sorabji (a cura di), *Articles on Aristotle*, London 1979.

Huffman (1993)

Huffman C., *Philolaus of Croton: Pythagorean and Presocratic*, Cambridge: Cambridge University Press 1993.

Huffman (2005)

Huffman C., *Archytas of Tarentum: Pythagorean, Philosopher and Mathematician King*, Cambridge: Cambridge University Press 2005.

Huffman (2014)

Huffman C., "Pythagoreanism." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2014 Edition), edited by Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/win2014/entries/pythagoreanism>, 2014. Last accessed Dec. 29, 2014.

Hussey (1991)

Hussey E., *Aristotle's Mathematical Physics: A Reconstruction*, in L. Judson (ed.), *Aristotle's Physics: A collection of Essays*, Clarendon Press, Oxford 1991, pp. 213-242.

Isnardi Parente (1967)

Isnardi Parente M., *Platone e i metodi matematici*, «La cultura», 5 (1967), pp. 19-59.

Isnardi Parente (1979)

Isnardi Parente M., *Studi sull'Accademia platonica antica*, Firenze 1979.

Jaulin (2003)

Jaulin A., *Le rôle de la matière dans la théorie aristotélicienne du devenir*, in: «Revue de Métaphysique et de Morale», 37 (2003), p. 23-32.

Judson (1991)

Judson L. (ed. by), *Aristotle's Physics: A collection of Essays*, Clarendon Press, Oxford 1991.

Kahn (1974)

C. H. Kahn, *Pythagorean Philosophy before Plato*, In: *The Presocratics: A Collection of Critical Essays*, ed. By A. P. D. Mourelatos, Anchor Books, New York 1974.

Kahn (1985)

Kahn, C.H., *The Place of the Prime Mover in Aristotle's Teleology*, in A. Gotthelf (ed.) *Aristotle on Nature and Living Things*, Pittsburg 1985, pp. 183-205.

Kahn (1991)

Kahn C., *La Physique d'Aristote e la tradition grecque de la philosophie naturelle*, in in *La Physique d'Aristote e les conditions d'une science de la nature*, Actes du Colloque organisé par le Séminaire d'Epistémologie e d'Histoire des Sciences de Nice, Edités

par F. De Gandt et P. Souffrin, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1991, pp. 41-52.

Kahn (2001)

Kahn C., *Pythagoras and the Pythagoreans: A Brief History*, Indianapolis, Hackett 2001.

Knorr (1982)

Knorr W. R., *Infinity and Continuity: The interaction of Mathematics and Philosophy in Antiquity*, in: N. Kretzmann, *Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought. Papers presented at a Conference held at Cornell University on April 20 and 21 1979, under the title 'Infinity, Continuity and Indivisibility in Antiquity and the Middle Ages'*. Ithaca: Cornell University Press 1982, pp. 112-145.

Knorr (1986)

Knorr W. R., *The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Boston - Basel - Stuttgart 1986.

Kosman (1969)

Kosman A. L., *Aristotle's definition of motion*, «Phronesis», 14 (1969), pp. 40-62.

Kouromenos (2003)

Kouromenos T., *Aristotle on Geometric Perfection in the Physical World*, «Mnemosyne Fourth Series», 56 (2003), pp. 463-479.

Lear (1979-1980)

Lear J., *Aristotelian Infinity*, «Proceedings of the Aristotelian Society», 80 (1979-1980), pp. 187-210.

Lear (1982)

Lear J., *Aristotle's Philosophy of Mathematics*, «The Philosophical Review», 91, 1982, pp. 161-192.

Lear (1988)

Lear J., *The desire to understand*, Cambridge, Cambridge University press 1988.

Lloyd (1993)

Lloyd G. E. R., *Methods and Problems in Greek Science*, Cambridge 1991, traduzione italiana di F. Aronadio, E. Spinelli: *Metodi e problemi della scienza greca*, Laterza, Roma-Bari 1993.

Lloyd (1993a)

Lloyd G. E. R., *Matematica e natura, mito e scienza in Platone*, in: Lloyd G. E. R., *Methods and Problems in Greek Science*, Cambridge 1991, traduzione italiana di F. Aronadio, E. Spinelli: *Metodi e problemi della scienza greca*, Laterza, Roma-Bari 1993, pp. 567-599.

Lloyd (1993b)

Lloyd G. E. R., *Le cosmologie greche*, in: Lloyd G. E. R., *Methods and Problems in Greek Science*, Cambridge 1991, traduzione italiana di F. Aronadio, E. Spinelli: *Metodi e problemi della scienza greca*, Laterza, Roma-Bari 1993, pp. 243-280.

Luchetti (2014)

Luchetti C., *Tempo ed Eternità in Platone. Il primo passo verso il Timeo: Analisi dei nessi Essere-Eterno, Diveniente-Tempo nel Fedone ed esposizione della loro origine Dialettica*, eingel. v. Thomas Alexander Szlezák, Milano-Udine, Mimesis Edizioni (Askesis/Studi di Filosofia Antica), 2014.

Mansion (1913)

Mansion A., *Introduction à la physique aristotélicienne*, Éditions de l'Institut Supérieur de Philosophie, Louvain – La - Neuve 1913, 1945².

Marmodoro (2014)

Marmodoro A.. *Aristotle on perceiving objects*, Oxford University Press, 2014.

Menn (1994)

Menn S., *The Origins of Aristotle's Concept of ἐνεργεία: 'Ενεργεία and Δύναμις*, in: «Ancient Philosophy», 14 (1994), pp. 73-114.

Michel (1958)

Michel P. H., *Les nombres figurés dans l'arithmétique pythagoricienne*, Paris 1958.

Migliori (2002)

Migliori M., *Gigantomachia. Convergenze e divergenze tra Platone e Aristotele*, Morcelliana, Brescia 2002.

Migliori (2002a)

Migliori M., *Ontologia e materia. Un confronto tra il Timeo di Platone e il De Generatione et corruptione di Aristotele*, in: Migliori M., *Gigantomachia. Convergenze e divergenze tra Platone e Aristotele*, Morcelliana, Brescia 2002, pp. 35-104.

Miller (1982)

Miller F. D., *Aristotle against the Atomist*, in: N. Kretzmann, *Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought. Papers presented at a Conference held at Cornell University on April 20 and 21 1979, under the title 'Infinity, Continuity and Indivisibility in Antiquity and the Middle Ages'*. Ithaca: Cornell University Press 1982, pp. 87-111.

Mondolfo (1956)

Mondolfo R., *L'infinito nel pensiero dell'antichità classica*, La nuova Italia editrice, Firenze 1956.

Mueller (1990)

Mueller I., *Aristotle's Doctrine of Abstractions in the Commentators*, in: R. Sorabji (ed.), *Aristotle Transformed: The Ancient Commentators and Their Influence*, Cornell University Press, Ithaca, pp. 463-79.

O'Brien (1982)

O'Brien D., *La taille et la forme Des atomes dans Les systèmes de démocrite et d'épicure («préjugé» et «présupposé» en histoire de la philosophie)*, «Revue Philosophique de la France et de l'Étranger», 172 (1982), pp. 187-203.

Owen (2006)

Owen G. E. L., «*Tithenai ta phainomena*», in: *Articles on Aristotle*. Vol. 1: *Science*, eds. J. Barnes, M. Schofield, R. Sorabji, Duckworth, London 1975, pp. 113-126. Originariamente pubblicato in *Aristote et les problèmes de méthode*, Louvain, Institut Supérieur de Louvain et Éditions Nauwelaerts, 1961, pp. 83-103; ora in: G. Cambiano, L. Repici (a cura di), *Aristotele e la conoscenza*, Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto, Milano 2006, pp. 164-185.

Palpacelli (2009)

Palpacelli L., *I diversi approcci metodologici nell'opera fisica di Aristotele*, «Educação e Filosofia» XXIII, 45 (2009), pp. 101-164.

Palpacelli (2013)

Palpacelli L., *Aristotele interprete di Platone, Anima e cosmo*, Morcelliana, Brescia 2013.

Pellegrin (2009)

Pellegrin, P., *The Argument for the Sphericity of the Universe in Aristotle's De caelo: Astronomy and Physics*, in A.C. Bowen and C. Wildberg (edd.) *New Perspectives on Aristotle's De caelo*, Leiden 2009, pp. 163-185.

Philippe (1948)

Philippe M. D., *Apharesis, prosthesis, chorizein dans la philosophie d'Aristote*, «Revue Tomiste», 48 (1948), pp. 461-479.

Quarantotto (2017)

Quarantotto D., *L'universo senza spazio. Aristotele e la teoria del luogo*, Bibliopolis (Elenchos 64), Napoli 2017.

Reale (1991)

Reale G., *Introduzione a Aristotele*, Laterza, Roma – Bari 1974, 1991².

Reale (1991b)

Reale G., *Per una nuova interpretazione di Platone, Rilettura della metafisica dei grandi dialoghi alla luce delle "Dottrine non scritte"*, Bompiani, Milano 1991.

Riedweg (2008)

Riedweg C., *Pythagoras: His Life, Teaching, and Influence*, 2nd. ed., Cornell University Press, Ithaca 2008.

Roark (2011)

Roark T., *Aristotle on Time. A study on the Physics*, Cambridge University Press, Cambridge 2011.

Repici (1997)

Repici L., *Fisica e Cosmologia*, in Berti E., *Guida ad Aristotele. Logica, fisica Cosmologia, psicologia, biologia, metafisica, etica, politica, poetica, retorica*, Laterza, Roma-Bari 1997, pp. 103-141.

Sayre (1983)

K. Sayre, *Plato's Late Ontology: a Riddle Resolved*, Princeton University Press, Princeton 1983.

Sedley (2011)

Sedley D., *The Midwife of Platonism. Text and Subtext in Plato's Theaetetus*, Oxford, University Press, 2004, traduzione italiana di M. Cannarsa, revisione tecnica di M. Migliori: *La levatrice del platonismo, testo e sottotesto nel Teeteto di Platone*, Vita & Pensiero, Milano 2011.

Shields (1984)

Shields C. (ed.), *The Oxford Handbook of Aristotle*, New York-Oxford 2012.

Sinnige (1971)

Sinnige T. G., *Matter and Infinity in the Presocratic schools and Plato*, Assen: Van Gorkum 1971.

Sorabji (1983)

Sorabji R., *Time, Creation and the Continuum*, Duckworth, London 1983.

Sorabji (1990)

R. Sorabji, *The ancient commentators in Aristotle*, In: R. Sorabji (ed.), *Aristotle Transformed: The Ancient Commentators and Their Influence*, Cornell University Press, Ithaca, 1990, pp. 1-34.

Soulier (2014)

P. Soulier, *Simplicius et l'infini*, Les Belles Lettres, Paris 2014.

Stochino (in corso di stampa?)

Stochino L., *Il continuo tra operatività e unità nella Fisica di Aristotele*, in *Metafisica e forme speciali del sapere*. Convegni e seminari internazionali a Cagliari 2000/2010 a cura di E. Cattanei e L. Stochino, in collaborazione con T. Fadda, A.Valveri editore (in corso di stampa).

Sweeney (1972)

Sweeney L., *Infinity in the Presocratics: a bibliographical and philosophical study*, The Hague, Netherlands 1972.

Torres Morales (2011)

Torres Morales B., 2011, *Aristòtil lector de Plató (Incursions en el "Fileb" Platònic)*", Institut d'Estudis Catalans (IEC), Barcelona 2011.

Ugaglia (2009)

Ugaglia M., *Boundlessness and Iteration: Some Observations about the Meaning of $\phi\epsilon\acute{\iota}$ in Aristotle*, in: «Rhizai», 6.2 (2009), pp. 193-213.

Ugaglia & Acerbi (2015)

Ugaglia M., Acerbi F., *Aristotle on placing gnomons round (Phys. 3.4, 203a10-15)*, in «The Classical Quarterly», 65.2 (2015), 587-608.

Von Fritz (1988)

Von Vritz K., *Der Ursprung der Wissenschaft bei den Griechen*, pp. 1-326 di *Grundprobleme der Geschichte der antiken Wissenschaft*, Walter de Gruyter & Co., Berlin-New York 1971, traduzione italiana di M. Guaini: *Le Origini della Scienza in Grecia*, Il Mulino, Bologna 1988.

Wallis (1940)

Wallis C. G., *Lectures on the Science of Natures, Books I-IV*, The St. John's Bookstore, Annapolis 1940.

Waterlow Broadie (1982)

Waterlow Broadie S., *Nature, change and agency in Aristotle's Physics*, Clarendon Press Oxford, Oxford 1982.

White (2009)

White M. J., *Aristotle on Infinity, Space and Time*, in Anagnostopoulos, G., ed. *A companion to Aristotle*. Wiley-Blackwell, Oxford 2009, pp. 260-276.

Wieland (1993)

Wieland W., *Die Aristotelische Physik*, Göttingen 1962, 1970², traduzione italiana di C. Gentili: *La Fisica di Aristotele*, Il Mulino, Bologna 1993.

Zellini (2006)

Zellini P., *Breve storia dell'infinito*, Adelphi, Milano 2006.

Zellini (2016)

Zellini P., *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, Adelphi, Milano 2016.

Zhmud (2012)

Zhmud L., *Pythagoras and the Early Pythagoreans*, Oxford University Press, Oxford 2012.