

# *Dispensa di LOGICA*

*Prof. Bompreszi Giuseppe*

*a.s. 2011-2012*

## *Logica dei fisici monisti*

I primi filosofi sono noti per il loro interesse razionale nei confronti della *physis*, ossia dell'essere inteso come tutto ciò che c'è in natura. Il loro contributo alla logica è modesto, pressoché nullo, ma merita comunque una menzione nella misura in cui determina la loro ontologia.

Tutti sanno che Talete è riconosciuto come primo filosofo, in quanto avrebbe indagato la realtà dell'essere in modo razionale e quindi senza assoggettarsi ai dettami della tradizione mitologica relativa all'origine del mondo. Sin dall'inizio, quindi, l'uso autonomo della ragione ha caratterizzato le proposte filosofiche degli amanti disinteressati del sapere. Questo ragionare senza guardare in faccia nessuno, né i custodi del culto religioso né lo stesso Talete che pure si era emancipato dalla sapienza intrisa di rivelazione, portò Anassimandro ad affermare che l'*arché* (ossia il principio fisico e metafisico di tutte le cose, ciò che si configura come causa della realtà) non può essere l'acqua di cui parlava il suo predecessore, in quanto essa è troppo materiale. Il principio – argomentava Anassimandro – dev'essere qualcosa di più sottile e soprattutto dev'essere infinito (*a-peiron*). Se no sarebbe una delle tante cose che ci sono, ma che necessitano di un

principio per giustificare il loro essere, in quanto sono finite. Anassimene, a sua volta, riterrà il principio di Anassimandro troppo astratto e quello di Talete troppo concreto, per cui proporrà di individuare *l'arché* nell'aria, ossia in un elemento che di fatto si colloca a metà strada tra *l'apeiron* e l'acqua.

Che cosa ha spinto Talete, Anassimandro ed Anassimene a parlare nel modo in cui hanno parlato? Non la logica in senso stretto, ma di sicuro una forma di ragionevolezza che presuppone regole base di inferenza dal carattere formale (per esempio: *l'arché* non può essere qualcosa che si trova solo in alcuni enti reali, in quanto è concepita come causa di tutte le cose; *l'arché* non può essere causata da qualcos'altro, perché se lo fosse sarebbe una cosa di cui occorre definire *l'arché*; infine, ovviamente, *l'arché* non può essere una cosa ed un'altra diversa da essa, in quanto rappresenta il denominatore comune di ogni ente a prescindere dalle differenze fenomeniche con cui un ente si distingue da un altro).

## *Logica pitagorica*

L'argomento più noto della logica pitagorica è quello che paradossalmente dimostra l'inesattezza della loro metafisica:  $\sqrt{2}$  non è né un numero pari, né un numero dispari, né il numero parimpari, né un rapporto qualsiasi tra numeri di questo tipo. Per i seguaci di Pitagora, infatti, ogni cosa è numero ed i numeri sono solo di questi 4 "generi". Poiché  $\sqrt{2}$  si ottiene applicando il teorema di Pitagora ad un triangolo rettangolo isoscele di lato 1 (ovvero corrisponde al valore della diagonale del quadrato di lato 1), l'irrazionalità di tale risultato risultava scandalosa, addirittura inconcepibile.

Ecco la dimostrazione completa (e quindi piuttosto pedante) del fatto che  $\sqrt{2}$  è *irrazionale*.

Dato un numero  $x$  intero, esso può essere rappresentato formalmente in questi tre modi:

- 1)  $2n$  (numero pari, che in quanto tale è sempre il doppio di un altro numero);
- 2)  $2n+1$  (numero dispari, che in quanto tale è sempre un numero pari più uno);
- 3) 1 (il numero parimpari).

Se  $\sqrt{2}$  esiste, deve avere una delle forme descritte sopra o essere rappresentabile come rapporto di due numeri con

quelle forme. In effetti  $\sqrt[2]{2}$  non è un intero (quindi non è né un numero pari né un numero dispari) ed è maggiore di 1 (perché l'ipotenusa di un triangolo rettangolo è maggiore dei cateti, nella geometria euclidea).

Quindi sarà un rapporto tra numeri (una frazione).

Pertanto, si avranno i seguenti casi:

$$1) \sqrt[2]{2} = \frac{2n+1}{2n}$$

$$2) \sqrt[2]{2} = \frac{2n}{2n+1}$$

$$3) \sqrt[2]{2} = \frac{2n+1}{2m+1}$$

$$4) \sqrt[2]{2} = \frac{1}{2n} \text{ oppure } \sqrt[2]{2} = \frac{1}{2n+1}$$

$$5) \sqrt[2]{2} = \frac{2n}{1} \text{ oppure } \sqrt[2]{2} = \frac{2n+1}{1}$$

I casi descritti in quinta posizione sono esclusi, in quanto trattasi di frazioni apparenti, che si risolvono in un numero pari ( $2n$ ) o un numero dispari ( $2n+1$ ). Poiché per definizione  $\sqrt[2]{2}$  è una frazione propria, non può essere un intero di alcun tipo.

I casi descritti in quarta posizione sono ugualmente esclusi, in quanto  $\sqrt[2]{2}$  si colloca tra 1 e 2, mentre  $\frac{1}{x}$  è una quantità sempre inferiore a 1.

Il caso descritto in terza posizione implica che  $2(4m^2 + 1 + 4m) = 4n^2 + 1 + 4n$ , la qual cosa però significa che un

numero dispari è al contempo un numero pari, dato che  $2(4m^2 + 1 + 4m)$  ha la classica forma dei numeri pari (cioè il doppio di una quantità data) e – per effetto del segno “=” – questo valore equivale al quadrato di un numero dispari, cioè appunto al quadrato di  $(2n+1)$ , pur essendo certo che il quadrato di un numero dispari deve essere a sua volta dispari. Questo caso va dunque scartato, in quanto porta ad una contraddizione.

Il caso descritto in seconda posizione implica che  $2(4n^2 + 1 + 4n) = 4n^2$ . Dividendo sia destra che a sinistra dell’uguale per 2, otteniamo  $4n^2 + 1 + 4n = 2n^2$ . Ora, anche questa equivalenza ci dice che un numero dispari è uguale a un numero pari, poiché a sinistra dell’uguale abbiamo il quadrato di un numero dispari ed a destra il quadrato di un numero pari. Ma ciò, evidentemente, è impossibile.

Il caso descritto in prima posizione implica che  $2(4n^2) = 4n^2 + 1 + 4n$ . Ma ciò significa che il doppio di una certa quantità (cioè un numero pari) è uguale al quadrato di un numero dispari, che non può essere altro che dispari. Pertanto, anche questa possibilità è esclusa perché contraddittoria.

Ne consegue che  $\sqrt[2]{2}$  non è alcun tipo di rapporto tra numeri naturali.  $\sqrt[2]{2}$  viola il principio fondamentale dell’ontologia pitagorica secondo cui ogni cosa è numero razionale; infatti s’è visto che  $\sqrt[2]{2}$  non è un intero e non è

neanche una frazione. È un mostro che non dovrebbe esistere.

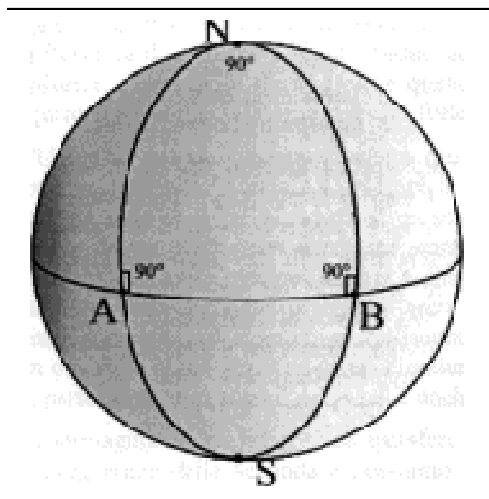
N.B. Si poteva raggiungere questa conclusione anche senza articolare l'argomento in modo così dettagliato e facendo leva su qualcosa che in effetti contraddistingue l'essere umano: l'intelligenza. Ma la logica e l'intelligenza non coincidono. La logica è la capacità di sviluppare teoremi a partire da assiomi e regole di inferenza in modo meccanico; l'intelligenza è la capacità di risolvere situazioni problematiche o trasformare la realtà ordinaria in vista di un fine posto arbitrariamente dal soggetto. Il compito normale della logica è qualcosa che in linea di principio può essere realizzato da qualsiasi computer in modo pienamente impersonale e meccanico, cioè senza far ricorso all'intelligenza. Si tratta insomma di calcolare le conseguenze di certe premesse, seguendo un preciso algoritmo. Se tuttavia volessimo vedere com'è la via breve per provare l'irrazionalità di  $\sqrt[2]{2}$ , ecco come andava impostato il problema:

Per ipotesi si ponga  $\sqrt[2]{2} = \frac{a}{b}$ , con a e b che sono numeri naturali qualsiasi primi tra di loro. Ciò significa che a e b sono uno pari e l'altro dispari, oppure che sono due numeri dispari come 3 e 5, o 7 e 17. Eliminando la radice mediante elevamento a potenza, si ottiene  $2b^2 = a^2$ , per

cui  $a$  non può essere altro che un numero pari (ossia il doppio di una certa quantità). È quindi escluso il caso in cui  $\sqrt[2]{2}$  sia uguale al rapporto tra numeri primi dispari. L'intelligenza però ci dice che ciò non è possibile e che non c'è alcun bisogno di tanti calcoli per provarlo. Infatti  $2b^2 = a^2$  vuol dire che  $a$  ha la forma  $2n$  e  $b$  la forma  $(2m+1)$ . Ma sostituendo questi valori in  $2b^2 = a^2$ , si ha che  $b$  viene ad essere al contempo  $(2m+1)$  e  $\frac{4n^2}{2}$ , cioè  $2n^2$ ; ossia un numero che risulta sia dispari che pari. Pertanto, l'ipotesi di lavoro  $\sqrt[2]{2} = \frac{a}{b}$  va rifiutata.

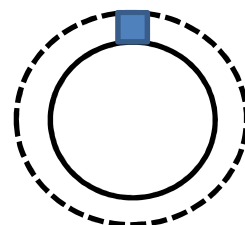
Un'ultima osservazione: l'*incommensurabilità* della diagonale del quadrato di lato 1 viene meno con certe geometrie moderne che definiamo *non-euclidee*, perché fanno riferimento ad uno spazio non più piano, bensì in vari modi curvo. Se ne riparlerà più avanti, ma per ora si noti che, idealizzando il globo terrestre e facendone una sfera, vi saranno vari triangoli rettangoli sulla sua superficie, descritti da due meridiani (che si incontrano ai poli) e dalla linea dell'equatore (che è perpendicolare ad ogni meridiano); tra questi triangoli sferici, alcuni saranno equilateri, ossia con i lati giacenti sui meridiani (che per forza di cose sono uguali tra loro) della stessa lunghezza del segmento di equatore che funge da terzo lato. Ovviamente la somma degli angoli interni di questi





triangoli non è più  $180^\circ$ , ma il vantaggio è che, se valesse ancora il teorema di Pitagora, nel caso dei triangoli rettangoli equilateri  $\sqrt[2]{2}$  avrebbe un valore perfettamente maneggiabile, cioè 1.

Per inciso, si noti che qualsiasi triangolo che tracciamo nel corso dei nostri studi geometrici, non è mai *davvero* un triangolo piatto e quindi la somma dei suoi angoli interni non è mai *davvero*  $180^\circ$ : infatti, il piano di lavoro su cui disegniamo le figure geometriche che ci interessano è di norma parallelo alla superficie terrestre, ma quest'ultima è di sicuro una linea curva. In altre parole, per esempio, se il piano di lavoro è il banco di scuola, questo è parallelo alla superficie della terra su cui si trova la scuola, ma la superficie della terra non è piatta, anche se nel piccolo di una sua porzione limitata lo può in effetti sembrare; pertanto anche il banco non sarà completamente piatto, altrimenti non sarebbe sempre equidistante dalla superficie terrestre, cioè non sarebbe parallelo ad essa.



La soluzione di questo paradosso si ottiene pensando, con Platone ed altri idealisti, che le figure geometriche e gli enti matematici in generale non sono la stessa cosa delle

loro occorrenze empiriche. Ma il platonismo matematico solleva altri problemi, come si vedrà a suo tempo.

Esercizi: *Stabilire se le seguenti tesi sono corrette in riferimento alla filosofia pitagorica.*

- 1) Dati due numeri maschi qualsiasi, la somma dei loro quadrati è un numero femmina.

Per i pitagorici, ogni numero pari è femmina ed imperfetto (in quanto illimitato) ed ogni numero dispari è maschio e perfetto (in quanto finito). Due numeri maschi qualsiasi avranno quindi la forma logica  $(2n + 1)$  e  $(2m + 1)$ . I loro quadrati saranno dunque  $(4n^2 + 1 + 4n)$  e  $(4m^2 + 1 + 4m)$ . Sommando questi polinomi, si ottiene  $(4n^2 + 4n + 4m^2 + 4m + 2)$ . Mettendo in evidenza 2, si ricava  $2(2n^2 + 2n + 2m^2 + 2m + 1)$ , che ha la forma di un numero pari, cioè  $2x$ . L'enunciato 1 è quindi corretto.

- 2) Se si sottrae al cubo di un numero dispari qualsiasi il triplo del numero parimpari, si ottiene un numero imperfetto.

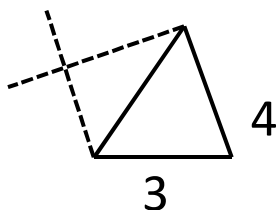
Corretto

- 3) Il cubo di un numero pari sommato al quadrato di un numero dispari dà sempre un numero perfetto. Corretto

- 4) Il cubo di un numero pari sommato al quadrato del numero parimpari dà sempre un numero perfetto. Non corretto

- 5) Dato un numero intero qualsiasi, il rapporto tra il quadrato del numero successivo ed il numero stesso meno il rapporto tra la somma del quadrato e del doppio del numero originario ed il numero stesso dà come risultato il numero parimpari. Corretto

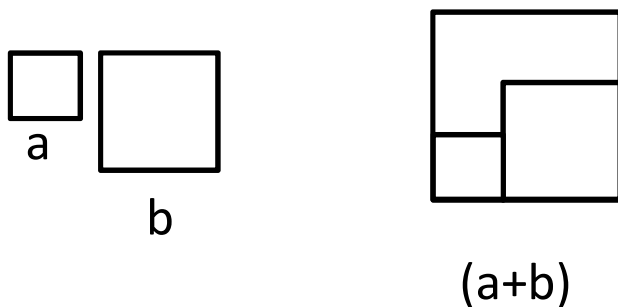
- 6) Dato un numero intero qualsiasi, il quadrato della somma di questo numero e del suo immediato successore nella sequenza dei naturali è dispari solo se il numero originario era perfetto. Non corretto
- 7) Dato un numero pari o dispari qualsiasi, il prodotto tra se stesso ed il suo successore nella sequenza dei naturali è sempre un numero illimitato. Corretto
- 8) Dato un triangolo i cui lati misurano 3, 4 e  $x$  (con  $x > 4$ ), tracciata la perpendicolare al lato di lunghezza 4 passante per il vertice definito dal punto d'incontro tra tale lato ed il lato  $x$ , tracciata inoltre la perpendicolare a tale perpendicolare passante per il vertice definito dal punto d'incontro tra il lato  $x$  ed il lato di lunghezza 3, si determini il valore del lato  $x$ , sapendo che l'angolo compreso tra il lato 3 e la seconda perpendicolare menzionata misura  $90^\circ$ .



Una volta dimostrato che il triangolo in oggetto è rettangolo e che i lati di valore 3 e 4 sono i suoi cateti (la qual cosa è evidente, dal momento che il quadrilatero ottenuto seguendo le indicazioni del problema non può che essere un rettangolo, visto che tre dei suoi angoli interni misurano  $90^\circ$  per cui l'angolo compreso tra i lati di valore 3 e 4 sarà a sua volta di  $90^\circ$ ), si applicherà il teorema di Pitagora per determinare il valore dell'ipotenusa (che è anche

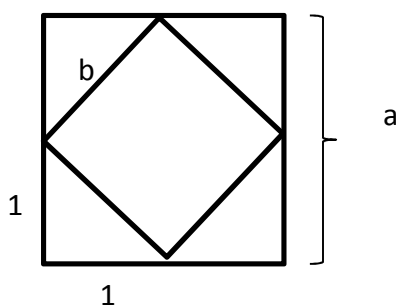
diagonale del quadrilatero ottenuto). Conoscendo il pensiero matematico dei pitagorici, si possono evitare le operazioni di calcolo, affermando subito che il lato  $x$  misura 5, in quanto il triangolo in oggetto ha i lati che corrispondono ad una “terna pitagorica”.

9) Si dimostri geometricamente che  $(a+b)^2 = a^2+b^2+2ab$ .



Questo esercizio mette in evidenza il concetto di “aritmo-geometria” dei filosofi pitagorici. La soluzione del problema è semplicissima: si prolunghi il lato  $b$  che cade all’interno del quadrato  $(a+b)^2$ , si noterà che quest’ultimo è composto dai quadrati di  $a$  e di  $b$  a cui si aggiungono 2 rettangoli di lato  $a$  e  $b$ .

10) Si consideri un quadrato di perimetro pari a  $8u$ . Dopo aver unito i punti medi dei lati di questo quadrato, si dimostri, senza far ricorso al teorema di Pitagora (dato che  $\sqrt{2}$  è un numero così problematico), che l’area della figura interna così ricavata equivale a  $2u^2$ .



Poiché il perimetro del quadrato è  $8u$ , il lato ( $a$ ) deve essere lungo  $2u$ , quindi congiungendo i punti medi di due lati contigui si determinerà un triangolo rettangolo isoscele di cateto pari ad  $1u$ . La figura interna sarà dunque un quadrato, poiché i suoi angoli saranno uguali a  $180^\circ - 2(45^\circ)$ . Ovviamente l'area di questo secondo quadrato può essere determinata moltiplicando il valore del lato  $b$  per se stesso, ma la consegna ci impone di non usare il teorema di Pitagora per ricavare il valore di  $b$  (il quale è infatti l'ipotenusa del triangolo rettangolo isoscele di lato  $1u$ ). Potremmo quindi determinare il valore dell'area in questione come differenza tra l'area del quadrato maggiore (di lato  $a$ ) e il quadruplo dell'area dei triangoli rettangoli isosceli di lato  $1u$  che si sono prodotti unendo i punti medi di  $a$ .

$$a^2 - 4 \frac{\frac{a}{2} \frac{a}{2}}{2}, \text{ quindi } a^2 - 2\left(\frac{a^2}{4}\right); \text{ ovvero } a^2 - \frac{a^2}{2}; \text{ cioè } \frac{a^2}{2}.$$

Poiché il lato  $a$  è lungo  $2$ , l'area del quadrato di lato  $b$  sarà  $\frac{2^2}{2}$ , ossia  $2uq$ .

In realtà, questo esercizio non riguarda la logica o l'ontologia dei pitagorici in senso stretto, ma potrebbe figurare persino in un testo concernente il sapere

epistemico-matematico post-euclideo. Nonostante ciò, è chiaro che il problema del quadrato di una lunghezza anomala come  $\sqrt[2]{2}$  assume un rilievo molto speciale se posto in relazione all'esigenza di evitare questo numero così strano: l'esercizio in sé è di tipo euclideo, ma il divieto di maneggiare il lato del quadrato minore è tipicamente pitagorico!

## *Logica efesina*

Da Efeso proviene uno dei pensatori più audaci dell'antica cultura greca: Eraclito. La sua visione della realtà è stata spesso sintetizzata con lo slogan "panta rhei" (tutto scorre), poiché la tesi centrale di Eraclito è che l'essere sia in effetti divenire ed è ovvio che nel divenire non è possibile individuare alcun punto fisso. Di conseguenza, quando l'essere porrà una determinazione  $x$ , dovremo considerare anche il suo contrario  $\text{non-}x$ , perché fermarsi ad  $x$  sarebbe sbagliato. Questo principio primo delle cose, ossia il divenire come *arché* del reale, è anche detto *logos*, che in greco significa sia "pensiero" che "linguaggio". Il *logos* scorre, fluisce in continuazione. La logica eraclitea sarà dunque la scienza del *logos* in cui si realizza il conflitto tra le varie determinazioni positive e statiche dell'essere.

In termini un po' più rigorosi, potremmo tentare una parafrasi della logica eraclitea scrivendo:

*Per ogni elemento  $x$  appartenente a  $\lambda$  (*logos*), è possibile una determinazione discorsiva o mentale di  $x$  che dà come esito  $y$ , ma anche una determinazione discorsiva o mentale contraria, ossia una funzione di  $x$  che dà esito  $\text{non-}y$ .*

D'altra parte è chiaro che in questo modo abbiamo cristallizzato ciò che il *logos* è, riducendolo ad una realtà che corrisponde ad una sorta di norma procedurale fissa, il che non è affatto corretto. Qual è dunque il succo del



discorso logico di Eraclito? Forse che la verità sfugge sempre alla mera corrispondenza dell'intelletto con la cosa: la verità è qualcosa di più radicale e di più metafisico. Oppure può darsi che Eraclito anticipi le moderne *logiche paraconsistenti*, cioè le logiche in cui è revocato il cosiddetto "principio del terzo escluso", a cui il sapere occidentale sembra volersi aggrappare.

Sta di fatto che il pensiero di Eraclito portò Cratilo alla scelta filosofica dell'afasia, in quanto le unità del linguaggio e quelle della mente (per esempio le parole ed i concetti) sono entità fisse, che trascurano le specificità temporali e fenomeniche degli oggetti cui si riferiscono. Per riprendere il noto esempio eracliteo del fiume, non è corretto denominare l'acqua in cui ci immergiamo in un tempo  $t_0$  con lo stesso nome che riserviamo all'acqua in cui immergiamo in un tempo  $t_1$ , poiché in realtà sono acque diverse.

Il principio di Eraclito secondo cui tutto è e al contempo non è darà filo da torcere a tutti i pensatori successivi. Sarà tuttavia Aristotele a credere di poterlo liquidare definitivamente, sia mediante la distinzione ontologica tra "atto" e "potenza", sia sul piano dei fondamenti dell'argomentazione, escludendo per postulato la possibilità che si diano due predicati contrari di uno stesso soggetto. Nel libro  $\Gamma$  della *Metafisica*, al paragrafo 3 (1005b 23), Aristotele afferma: «È impossibile infatti che qualcuno possa pensare che la stessa cosa sia e non sia, come alcuni ritengono abbia sostenuto Eraclito». In realtà,

la fisica moderna sembra smentire Aristotele e tutti coloro che, con lui, ritengono sia sensato dire che un oggetto  $x$  non può essere al contempo  $p$  e  $\text{non-}p$ . In meccanica quantistica, infatti, ogni sistema fisico si trova, se preso isolatamente, cioè in sé, in più di uno stato: un atomo radioattivo, per esempio, è soggetto a decadere in un certo tempo  $t$ , ma se nessuno misura la sua radioattività al tempo  $t$  l'atomo sarà sia decaduto che non decaduto. Attenzione: quanto si è detto non significa che se nessuno misura la sua radioattività, allora lo stato dell'atomo è come se fosse sia radioattivo che non radioattivo per l'osservatore, a causa della sua ignoranza della situazione reale! Al contrario, è proprio perché non c'è interferenza fisica dovuta alla misurazione che l'atomo è *realmente* sia decaduto che non decaduto. È questo principio che dà origine al paradosso del "gatto di Schrödinger", il quale è sia vivo che morto nello stesso istante.

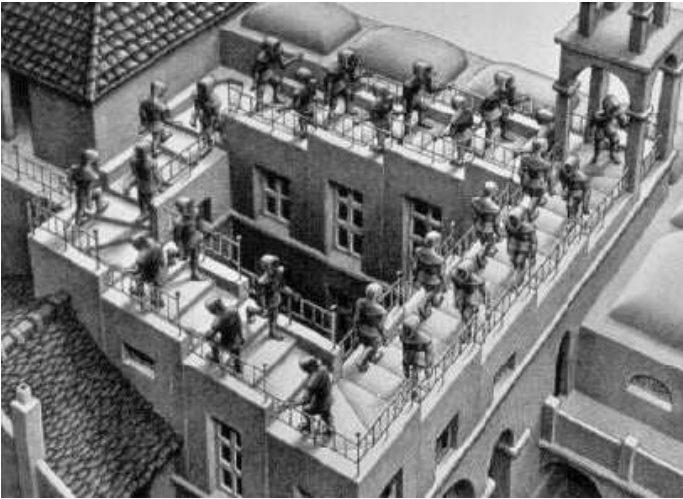
Esercizi: *Verificare se le seguenti affermazioni sono lecite sul piano della logica di Eraclito:*

- 1) Il precetto evangelico “Chi vuol essere primo sia l’ultimo”, benché valido in ambito etico, potrebbe essere corretto anche a livello logico.

*Avvio di risoluzione:* Chi vuol essere il primo in una comunità si faccia l’ultimo dei membri di tale comunità: da un punto di vista logico, ciò significa che se uno è primo, allora è ultimo; e se è ultimo, allora è primo. Un noto frammento dell’opera di Eraclito dice: «Una e la stessa è la via all’in su e la via all’in giù» (fr. B 60[69]). Un altro afferma: «L’opposto concorde e dai discordi bellissima armonia» (fr. B 8[46]). Nel primo di questi frammenti, isoliamo le espressioni “via all’in su” e “via all’in giù”. È evidente che si tratta di vie orientate in senso opposto.

Si sostituisca il sintagma “all’in su” con questo: “al primato”. Poiché “in giù” è l’opposto di “in su”, bisognerà ora sostituire il sintagma “all’in giù” con questo: “al non-primato”. Ne consegue che, nel quadro della filosofia di Eraclito, “una e la stessa è la via al primato e la via al non-primato”...

Attenzione! In verità non-primato non è sinonimo di “ultimato”: non-primo è anche chi è secondo o terzo in una serie di più di tre persone. Comunque sia, come intuirà Nicolò Cusano, c’è solo una spiegazione matematico-



geometrica affinché la prima posizione di una sequenza di  $n$  membri (con  $n \neq 1$ ) sia anche l'ultima. Un'incisione di Escher (*Salita e discesa*) può risultare illuminante...

- 2) “Il sole è nuovo ogni giorno” (fr. B 6[32]), ma il sole è sempre lo stesso.
- 3) «Eraclito dunque dice che il tutto è divisibile indivisibile, generato ingenerato, mortale immortale, eterno logos, padre figlio, dio giusto: “Ascoltando non me, ma il logos, è saggio convenire che tutto è uno”» (fr. B 50[1]).
- 4) «Congiungimenti sono intero non intero, concorde discorde, armonico disarmonico, e da tutte le cose l'uno e dall'uno tutte le cose» (fr. B 10[59]).

## *Logica cretese*

Dei filosofi antichi, l'unico proveniente da Creta che fu di una significativa importanza per la storia della logica fu Epimenide di Cnosso, attivo intorno al VII secolo a.C.

La fonte della sapienza di Epimenide fu, a quanto riferiscono gli antichi, un lungo sonno che gli cambiò letteralmente la vita. Diogene, ad esempio, racconta che Epimenide, da giovane, fu inviato dal padre a rintracciare una pecora che si era persa nei pascoli. Dopo alcune ricerche, sembra che Epimenide si sia addormentato in una caverna, rimanendovi a dormire per cinquantasette anni filati. Una volta sveglio, Epimenide sarebbe tornato a casa non trovando più nessuno, ma essendo ormai ben altro che il figlio di un pastore. Divenne infatti interprete del volere di Apollo delfico e fu chiamato da Solone ad Atene per porre fine ad una pestilenza che affliggeva la città.

È difficile resistere alla tentazione di richiamare Eraclito per commentare questa leggenda: Epimenide filosofo è letteralmente un “desto”, mentre i mortali che non conoscono la verità sono tutti “dormienti” pur senza dormire in continuazione.

Dal punto di vista della logica, Epimenide è famosissimo per l'antinomia che prende il suo nome: sembra, infatti, che abbia affermato che «tutti i cretesi mentono», il che, essendo cretese lui stesso, è vero se l'asserzione è falsa; ma se la frase è falsa, allora essa implica semanticamente il

suo contrario e quindi dev'essere vera, in quanto tutti i cretesi non direbbero affatto delle bugie.

In effetti, se la negazione della frase di Epimenide non dovesse essere intesa come “tutti i cretesi non mentono”, ma piuttosto come “non tutti i cretesi mentono”, allora l'antinomia si dissolverebbe nel nulla, in quanto almeno un cretese direbbe la verità ed Epimenide potrebbe essere proprio quel cretese.

*Esercizi: Sviluppare le seguenti affermazioni e commentarle facendo appello alla logica di Epimenide:*

- 1) “La frase seguente è vera”. “La frase precedente è falsa”.
- 2) Platone afferma che Socrate dice la verità. Socrate sostiene che Aristotele dice la verità. Aristotele ritiene ciò che dice Platone una menzogna.

*Trovare una soluzione efficace per la seguente situazione problematica:*

- 1) Diogene Laerzio narra di un cocodrillo che rapì un bambino alla madre. La madre, senza perdersi d’animo, si rivolse al cocodrillo per cercare di riavere suo figlio. Il cocodrillo replicò: «Se risponderai alla domanda “mangerò tuo figlio?” dicendomi la verità, allora ti restituirò il bambino sano e salvo. Se invece mi risponderai dicendo ciò che non sarà, allora me lo mangerò.”

N.B. Il problema appena citato sarà utile anche per comprendere certe difficoltà derivanti dall’applicazione rigorosa della logica sofistica.

## Logica eleatica

Parmenide è uno dei pensatori più influenti della tradizione occidentale. Le sue tesi in merito all'essere sono difficili da scalfire, nonostante la consapevolezza moderna della loro "relatività linguistica" (nel senso che una cultura in cui non esistesse un verbo esattamente analogo al nostro "essere" potrebbe non trovarsi in imbarazzo di fronte alle questioni sollevate dal rapporto dell'essere con il non-essere). A tal proposito, un illustre matematico come Piergiorgio Odifreddi (2004, 35) ha precisato che

il verbo essere è una peculiarità delle lingue indoeuropee, ancor oggi carica di molteplici significati: in "così è" asserisce la verità di un'affermazione, in "Parmenide è" ha la valenza esistenziale, in "Parmenide è eleatico" funge da copula di un giudizio, in "Parmenide è un eleatico" stabilisce l'appartenenza di un individuo a una specie o un genere, in "l'eleatico è un filosofo" denota l'inclusione di una specie in un genere, e in "Parmenide è l'autore di *Sulla natura*" indica un'identità.

Questa ambiguità è naturalmente foriera di gran tempeste filosofiche, perché rischia di rendere possibile, per non dire inevitabile, la confusione degli usi e dei significati. E infatti così è nel linguaggio naturale, di ieri e di oggi: al punto che nei linguaggi formali artificiali si è deciso di dipanare l'aggrovigliata matassa, denotando con simboli diversi le varie accezioni del verbo, per evitare i problemi nei quali sono andati ad ingarbugliarsi Parmenide e i suoi seguaci.



Uno di questi problemi si nasconde dietro all'abitudine di sostantivare un verbo, il che si può fare aggiungendo un articolo determinativo all'infinito o al participio, attivo o passivo, dando così un nome all'azione descritta dal verso e agli agenti ad essa relativi.

Il problema centrale della filosofia di Parmenide dipende dunque dall'aver sostantivato il verbo essere, dicendo "l'essere è e non può non essere", in quanto così facendo si passa dall'ovvietà secondo cui "il fatto che qualcosa sia significa che quella cosa è e non che non è" all'asserzione controversa per la quale "esiste qualcosa che è essere in generale e che non può non esistere".

Il più significativo esponente della scuola di Elea, almeno dal punto di vista dello sviluppo della logica, è Zenone, allievo di Parmenide. Zenone si dedicò intensamente alla difesa della filosofia del maestro, che sembrava contraddetta in primo luogo dall'osservazione dei fenomeni, ed in secondo luogo dal pensiero di Eraclito e dei suoi seguaci. Per accreditare il pensiero di Parmenide occorreva quindi confutare Eraclito o almeno coloro che eraclitizzavano in merito all'essere. A questo scopo nasce la dialettica zenoniana.

**Dialettica:** tecnica argomentativa in cui si riprende la tesi dell'interlocutore per mostrarne l'invalidità, mettendo in evidenza le contraddizioni a cui essa conduce. In questo senso, la dialettica zenoniana si avvale soprattutto della cosiddetta "dimostrazione per assurdo", la quale, però, era già nota ai pitagorici.

Esempio:

*Tesi da dimostrare:* Non esiste il movimento (contro l'opinione di Eraclito e dei suoi seguaci, secondo cui tutto ciò che è non è altro che divenire).

*Argomentazione:* Assumiamo che il movimento esista, quindi che si possa andare da un punto d'origine A ad un punto B, distante una quantità di spazio  $y$  da A.

Per raggiungere B, si dovrà passare per un punto C, posto a metà strada tra A e B, cioè si dovrà percorrere una quantità di spazio pari a  $\frac{y}{2}$ . D'altra parte, per raggiungere il punto C, occorrerà essere passati per un punto D, posto a metà strada tra A e C. In altre parole,

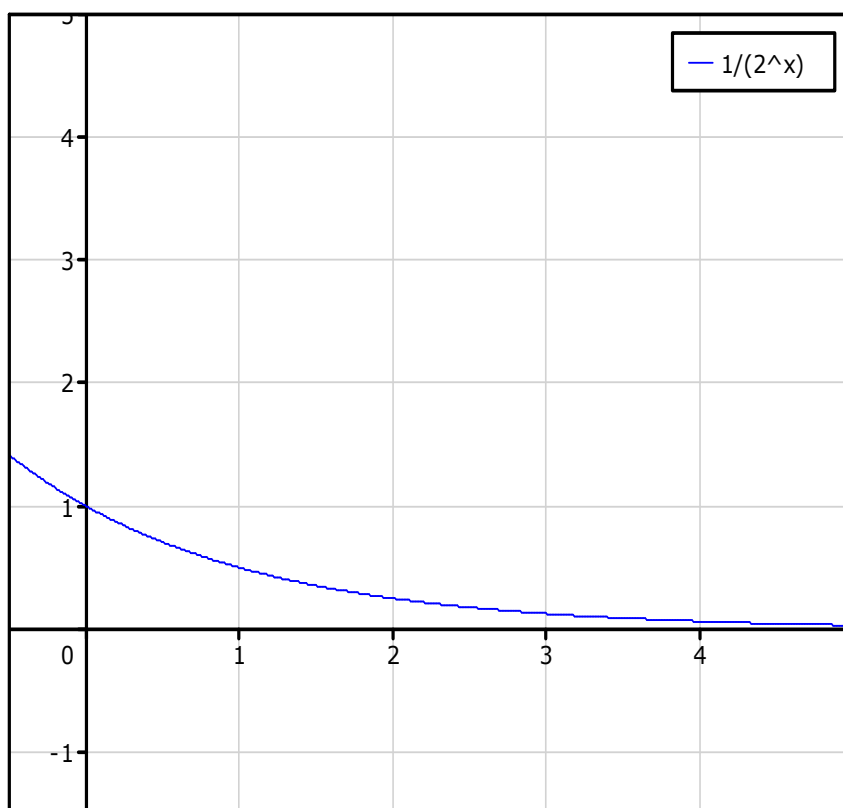
bisognerà aver percorso  $\frac{\frac{y}{2}}{2}$  del tragitto originale.

Ovviamente, anche in questo caso non è possibile raggiungere D se prima non si passa per E, che si trova a metà strada tra A e D. Il ragionamento va avanti finché c'è dello spazio che si frappone tra il punto di partenza A e l'ultimo punto medio determinato dal calcolo. Ora, poiché la metà di una quantità qualsiasi è sempre una quantità, per quanto piccola, si ricava che non è possibile smettere di dividere a metà  $y$ , e quindi non ci sarà mai modo di muoversi da A.

Per quanto sia sconcertante, l'argomento di Zenone non è affatto sbagliato sul piano logico e non può essere smentito andando avanti ed indietro da un posto ad un altro. La logica non ha niente a che fare con la constatazione empirica. Infatti la logica si basa sulla dimostrazione formale di una tesi. E la tesi della divisibilità infinita di una quantità (cioè di un numero positivo qualsiasi diverso da zero) è formalmente corretta, almeno finché ci si trattiene al di qua del calcolo infinitesimale moderno.

In termini matematici moderni, infatti, diremmo che la serie delle divisioni di  $y$  proposta da Zenone converge

verso il  
 valore 0, o  
 meglio che  
 la funzione  
 $y = \frac{1}{2^x}$   
 (dove 1  
 rappresenta  
 la distanza  
 originaria  
 che  
 intercorre  
 tra A e B ed



y il valore della progressiva divisione di tale distanza,

con  $0 \leq x \leq \infty$ ) “tende a 0”. Ma, di nuovo, 0 è soltanto il limite del processo di divisione, nel caso in cui quest’ultimo venga prolungato all’infinito, il che rende il risultato così ottenuto praticamente inutilizzabile.

Esercizi: *Sviluppare la dimostrare logico-formale degli altri argomenti zenoniani contro le tesi di Eraclito.*

- 2) Ricorrendo agli strumenti della dialettica di Zenone, si provi matematicamente che Achille non raggiungerà mai la tartaruga in una gara di corsa in cui a quest'ultima sia concesso il vantaggio di un metro di strada.
- 3) Dati un arco, una freccia ed un bersaglio posto ad una distanza qualsiasi, si dimostri che la freccia scoccata dall'arco non si muove e quindi non può in alcun modo raggiungere il bersaglio.

Per svolgere l'ultimo esercizio, si definisca  $S$  l'insieme delle cose statiche e  $M$  l'insieme delle cose in moto...

## *Logica dei fisici pluralisti*

Il fatto che i filosofi monisti avessero individuato ognuno una *arché* differente poteva significare che nessuno di loro aveva colto nel segno. Inoltre la realtà sembrava confermare la tesi eraclitea della molteplicità degli enti e del loro mutamento, ma la ragione rimaneva affascinata dalla posizione di Parmenide secondo cui l'essere è uno solo e non muta. Come conciliare queste esigenze contrastanti, recuperando al contempo ciò che di ragionevole avevano detto i monisti? Occorreva pensare il principio primo come qualcosa di eterno e di immutabile che però potesse produrre cose non eterne e non univoche. Fu questa la strada intrapresa dai filosofi della *physis* che vennero chiamati "pluralisti".

Empedocle, per esempio, affermò che l'essere della realtà dipende da quattro elementi base (acqua, aria, terra e fuoco) che, combinandosi tra loro, danno origine a tutto ciò che c'è o può esserci. Presi insieme in quanto principio delle cose, gli elementi sono come l'essere parmenideo, tant'è vero che a questo livello "nulla si crea e nulla si distrugge", ma le entità specifiche che derivano dalla loro combinazione presuppongono la molteplicità ed il divenire della metafisica di Eraclito. La combinazione o la disgregazione degli elementi dipende da due forze opposte che sovrintendono all'accadere cosmico dell'essere: l'amore e l'odio, ovvero, con una terminologia più vicina alla nostra sensibilità, la forza d'attrazione e quella di

repulsione. L'universo che conosciamo è il prodotto dell'equilibrio di queste due forze, quando invece prevale l'amore avremo ciò che i fisici di oggi chiamerebbero un "big crunch", mentre quando prevale l'odio ci sarebbe una sorta di "big bang". È logico concludere, quindi, che non esiste in assoluto un solo universo.

I più audaci pensatori pluralisti furono Leucippo e Democrito, noti anche come i primi "atomisti". La loro filosofia completa il processo di emancipazione della mente dall'esperienza delle cose reali e tuttavia è rigorosamente materialista: le risposte che essi forniscono alle domande ontologiche originarie (che cos'è ciò che c'è? come c'è ciò che c'è?) sono risposte logiche, ma nel merito fanno appello alla materia o alla negazione di essa. Gli atomisti, infatti, dissero che le *archai* di tutte le cose sono gli atomi, ossia che ogni ente è fatto di particelle invisibili fondamentali. Ma la "scoperta" di tali particelle non dipende dall'osservazione della realtà, bensì dal ragionamento logico-matematico: ogni cosa è per principio divisibile, quindi anche le parti ricavate dalla divisione saranno a loro volta divisibili, se tuttavia non si vuol procedere con la divisione all'infinito (ragionando come faceva Zenone per lo spazio logico) allora occorrerà postulare l'esistenza di alcuni costituenti indivisibili degli oggetti che ci sono. Questi costituenti sono indistruttibili, ma i composti a cui danno origine si formano e si corrompono in continuazione. Si assiste di nuovo, dunque, alla conciliazione delle posizioni di Elea con quelle di Efeso. Affinché questo processo di produzione e di decadimento

degli enti reali possa aver luogo, è tuttavia necessario che gli atomi si muovano: come possono prodursi aggregati distinti se gli atomi si trovano da sempre compattati insieme? E come possono disgregarsi le cose reali se gli atomi non possono scindersi da un composto ed allontanarsi? Per potersi muovere, gli atomi necessitano del vuoto, cioè di un'assenza di materia. È chiaro che anche il vuoto è dedotto sul piano logico e non viene constatato attraverso l'esperienza dei fenomeni. La filosofia degli atomisti è dunque una delle filosofie più raffinate sul piano del ragionamento astratto.



## *Logica sofistica*

I sofisti godono solitamente di una cattiva reputazione non solo nella mentalità comune per la quale l'aggettivo "sofistico" significa "capzioso", ma persino tra gli studiosi di logica, in quanto avrebbero messo fra parentesi la questione della verità del discorso, per prediligere l'efficacia emotiva della parola. In realtà, molti sofisti erano abili matematici ed acuti logici, ma è vero che, in caso di contesa verbale, non si facevano scrupoli e non disdegnavano di ricorrere a strumenti argomentativi non corretti sul piano formale.

Il pensiero sofistico è inconcepibile senza il contesto stoico dell'Atene di Pericle, ossia senza lo sviluppo della "democrazia" ateniese e del cosiddetto "illuminismo greco". In una società in cui ogni individuo maschio e libero poteva esprimere la propria opinione in merito alla gestione dello stato, era necessario saper parlare in pubblico, saper sostenere una tesi contro gli attacchi verbali degli altri. Saper vincere nelle contese verbali divenne così una priorità ed i sofisti insegnavano proprio questo, facendosi portavoce delle aspirazioni di tutti coloro che desideravano acquisire potere, anche a dispetto delle loro origini: in un conteso agonistico "democratico", essere membri dell'aristocrazia non era più il requisito essenziale dell'azione politica, poiché la virtù si determinava in base al successo delle proprie iniziative e non in base al prestigio della propria famiglia o del proprio ceto sociale.

Protagora è uno dei maggiori pensatori della prima sofistica. La sua filosofia è condensabile nella formula “di tutte le cose è misura l’uomo”, a volte nota come *principio dell’homo-mensura*. L’ontologia si risolve quindi in fenomenologia, da intendersi o in senso relativistico (per cui la realtà è il fenomeno che ciascuno percepisce di per sé, per cui diventa arduo distinguere l’illusione dal vero, non essendo possibile alcun appello all’intersoggettività), oppure in senso antropologico o esistenziale (per cui la realtà è il fenomeno che coglie l’uomo come specie – come umanità – o come esistenza – ossia come quell’ente che ha consapevolezza riflessa del fatto che c’è). Con Protagora l’essere è ciò che risulta essere ad un soggetto dato, per cui la verità (intesa precedentemente come corrispondenza di un’enunciazione con i fatti) diviene ciò che uno crede di riconoscere nel mondo: *scienza e credenza* quindi coincidono!

Gorgia da Lentini è forse il più grande dei sofisti, o almeno colui che ha preso atto con più decisione della svolta retorica dell’argomentazione filosofica. La sua dottrina concepisce il discorso sull’essere come arte oratoria di tipo creativo. D’altra parte, se con Protagora la scienza diventa credenza in quanto viene meno il riferimento oggettivo dell’ontologia, allora è facile fare un passo in più e liberare la forza estetica dell’argomentazione, in quanto senza fatti certi non resta che *creare* il discorso veritativo, proprio come si creano le favole, ossia senza alcun obbligo di realismo. La filosofia ha quindi un solo imperativo: produrre persuasione.

A coloro che ascoltano un discorso argomentativo non si deve mostrare qual è veramente il punto della questione, in quanto non c'è alcuna verità oggettiva. Piuttosto gli ascoltatori devono essere trascinati dalle parole del filosofo-retore e devono convincersi che la ricostruzione loro proposta sia talmente bella da essere incontestabile. La parola, afferma Gorgia, è qualcosa che, pur avendo un corpo sottilissimo e quasi nullo, può produrre i più grandi effetti. Fra l'altro, in tempi moderni si è riconosciuto scientificamente il ruolo positivo della persuasione e della suggestione, anche in ambito medico, come dimostra per esempio il cosiddetto "effetto placebo".

*Esercizio: Sviluppare un'argomentazione efficace contro le pretese di Protagora relative al saldo della prestazione didattica fornita.*

Evathlus, adulescens dives, eloquentiae discendae causarumque orandi cupiens fuit. Is in disciplinam Protagorae sese dedit daturumque promisit mercedem grandem pecuniam, quantam Protagoras petiverat, dimidiumque eius dedit iam tunc statim priusquam disceret, pepigitque ut reliquum dimidium daret quo primo die causam apud iudices orasset et vicisset. Postea cum diutule auditor adsectatorque Protagorae fuisset et in studio quidem facundiae abunde promovisset, causas tamen non reciperet tempusque iam longum transcurreret et facere id videretur, ne relicum mercedis daret, capit consilium Protagoras, ut tum existimabat, astutum. Petere institit ex pacto mercedem, litem cum Evathlo contestatur. Et cum ad iudices coniciendae consistendaeque causae gratia venissent, tum Protagoras sic exorsus est: "Disce, inquit, stultissime adulescens, utroque id modo fore uti reddas quod peto, sive contra te pronuntiatum erit sive pro te. Nam si contra te lis data erit, merces mihi ex sententia debebitur, quia ego vicerò; sin vero secundum te iudicatum erit, merces mihi ex pacto debebitur, quia tu viceris".

da Gellio, *Noctes Atticae*, 5, 10

Evathlo, giovane ricco, desiderava essere istruito nell'eloquenza e nell'arte di discutere le cause. Era così venuto da Protagora per essere istruito e si era impegnato a corrispondere a titolo di compenso l'ingente somma che Protagora aveva richiesto e ne aveva versata la metà subito, prima di incominciare le lezioni, impegnandosi a versare l'altra metà il giorno in cui avesse discussa e vinta la prima causa davanti ai giudici. Ma, pur essendo stato a lungo ascoltatore e discepolo di Protagora ed avendo

fatto notevoli progressi nell'arte oratoria, non gli era toccata alcuna causa e, poiché era ormai passato molto tempo, sembrava che lo facesse apposta per non pagare il saldo a Protagora; questi allora ebbe un'idea che gli parve astuta: chiese il pagamento del saldo e intentò causa ad Evatlo. Quando venne il momento di esporre le sue ragioni in tribunale, Protagora rivolto d Evatlo esordì dicendo: "Vedrai, stoltissimo giovane, che in un modo o nell'altro mi darai ciò che mi devi, sia nel caso in cui il verdetto ti sarà sfavorevole, sia nel caso in cui i giudici ti dessero invece ragione. Infatti, se la sentenza sarà pronunciata contro di te, in virtù di essa mi dovrai i miei soldi, poiché ad aver vinto sarò io che ti ho citato per il saldo; se invece il verdetto darà ragione a te, allora mi dovrai lo stesso i miei soldi, in quanto così era stato stabilito nel contratto di insegnamento che avevamo sottoscritto".

*Esercizio: Sviluppare un'argomentazione efficace per provare che è giusto ribellarsi al potere a cui tuttavia, come cittadini, si dovrebbe sottostare.*

Sebbene questo esercizio possa sembrare una mera riproposizione dell'*Encomio di Elena* di Gorgia in chiave sociale, in realtà la sua portata speculativa è di enorme rilievo per la storia politica moderna, in quanto può adattarsi a quanto avvenne in nord-America nel 1773, sulla scia della teoria lockiana del potere.

## *Logica socratica*

Socrate è importante il logica, in quanto a lui è attribuita l'invenzione del *concetto*. Se si cerca la verità delle cose – avrebbe affermato Socrate – non si deve far affidamento sui fenomeni particolari che sembrano pertinenti, perché si tratta comunque di entità che non possono sostenere ciò che per il soggetto dato è vero sempre ed in ogni caso. Se ad esempio mi interessa capire che cosa sia l'essere umano, non posso additare uomini concreti, in quanto potrebbe sfuggire al mio interlocutore ciò che fa sì che quei casi particolari siano istanze dell'essere-umano in quanto tale. O ancora, se mi interessa far capire ad un computer che cos'è un numero pari, non posso caricare la sua memoria con tutti i numeri pari concepibili, perché questi sono infiniti e quindi non finirei mai. Pertanto sarà più adeguato fargli cogliere il concetto di numero pari, in modo che, se dovesse imbattersi in uno di essi, potrebbe facilmente riconoscerlo pur non avendolo mai visto prima.

In questo senso, la filosofia socratica è fortemente logica, in quanto non si basa su un sapere di tipo empirico, nonostante il riconoscimento del valore dell'induzione. Si tratta di una filosofia che punta all'*episteme* contro le pretese delle *doxai*.

Socrate filosofava dialogando gratuitamente con chiunque fosse disposto ad intrattenersi con lui. La sua tecnica è quindi riconducibile ad una variante della dialettica messa

in atto dai sofisti. Per spiegare il suo operato, però, Socrate ricorse al concetto di “maieutica”, ossia alla tecnica paramedica di supporto per il parto. L’oracolo di Delfi lo aveva definito il più sapiente tra gli uomini, ma lui sapeva di non sapere, per cui, come le donne sterili aiutano quelle incinte a partorire, lui avrebbe aiutato coloro che hanno la mente gravida a partorire le loro idee.

*Esercizio: Spiegare la ragione che porta Socrate ad affermare che sapienza è il sapere di non sapere.*

Si parta illustrando casi specifici di sapienza (il sapere del medico, quello del meccanico, quello del letterato, etc.) per poi mostrare che nessuno di essi è davvero sapienza in sé. Si individui poi che cosa può essere ammesso come fonte certa di verità... Il resto è facile.



## *Logica platonica*

Platone fu allievo di Socrate. Dal maestro, Platone riprese il metodo della ricerca filosofica, ossia il dialogo come continua verifica di tesi specifiche, fino al conseguimento di ciò che è la cosa in sé. Quest'ultima, però, non è il concetto socratico, ossia qualcosa di puramente logico, ma l'idea (*l'eidolon*, la forma della cosa), ossia qualcosa che è al tempo stesso ragione logica ed ontologica dei fenomeni.

La realtà, infatti, deriva dalle idee: gli uomini concreti hanno la loro causa nell'idea di uomo, i fiori nell'idea di fiore, e così via. Conoscere qualcosa, secondo Platone, significa ricordare ciò che l'anima avrebbe visto prima di incarnarsi nel corpo, quando poteva contemplare direttamente le idee nel mondo ultraterreno (detto "iperuranio", in quanto posto al di là del cielo). È chiaro che, se non si crede nell'anima immortale e nell'esistenza di un mondo ultraterreno, allora tutta la filosofia di Platone lascia a desiderare. Occorre tuttavia decidere il suo valore non sulla scorta di assunti tanto aprioristici quanto arbitrari, ma in virtù dei vantaggi epistemici che da essa derivano. Ed è chiaro che il platonismo spiega moltissime cose. Come tanti studiosi hanno rilevato, però, il sistema platonico (al pari di ogni altro idealismo, del resto) non convince molto quando si tratta di spiegare come si rapporti il mondo dell'esperienza con quello delle forme. Infatti, se i tipi hanno dignità ontologica oltre che logica e le occorrenze sono per definizione ciò che si trova nella

realtà, allora dev'essere necessario un qualche ente di raccordo tra i primi e le seconde. E ciò in quanto gli archetipi sono perfetti ed ultraterreni mentre le occorrenze sono imperfette e terrene, per cui non c'è niente che possa connettere gli uni alle altre, a parte l'affermazione che un legame causale effettivamente c'è. Questo rimprovero fu mosso per la prima volta da Aristotele ed è noto come "teoria del terzo uomo".

Sul piano squisitamente logico, ciò che più conta del pensiero platonico è il cosiddetto "parricidio di Parmenide" (in cui traspare la formazione eraclitea di Platone) e la nuova definizione della dialettica, intesa come processo di precisazione dicotomica, mediante puntualizzazione dei generi di cui partecipa una determinata idea.

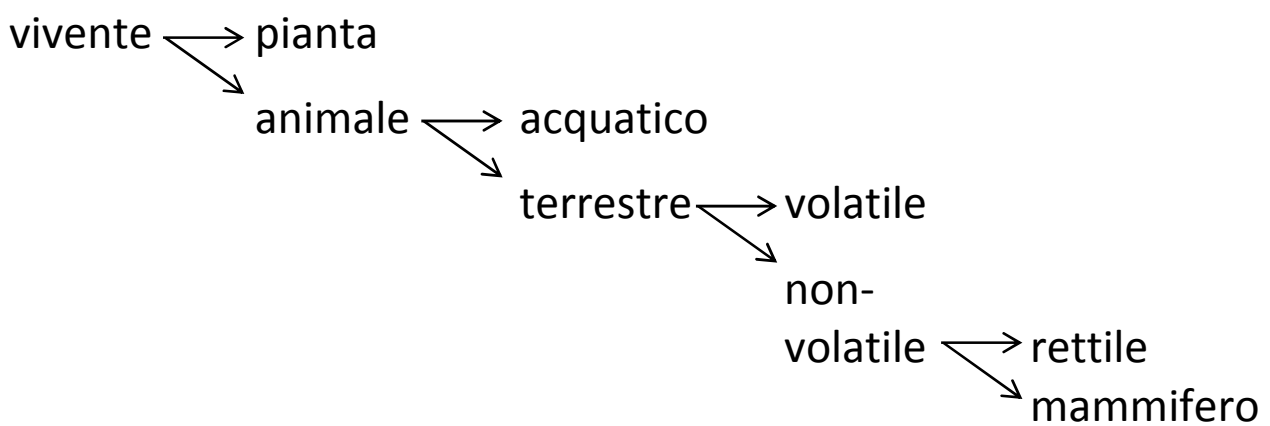
**Il parricidio di Parmenide:** distinguendo l'*episteme* dalle *doxai*, si può ammettere tranquillamente la molteplicità ed il non-essere nel mondo delle apparenze, ma non in quello delle idee. Se infatti un uomo può essere più intelligente di un altro, per cui il secondo sarà non-intelligente in rapporto al primo e tuttavia intelligente a confronto con una pianta o una pietra, nella sfera dell'ideale tutto dev'essere perfetto. Il mondo iperuranio, infatti, contiene entità che hanno le caratteristiche dell'essere parmenideo. Eppure anche le idee presentano una certa natura contraddittoria, in primo luogo perché sono molteplici, invece che una sola entità come in Parmenide (per cui a parte l'Uno, le altre idee dovrebbero non-essere, essendo diverse dall'Uno), in secondo luogo in quanto si possono

attribuire loro predicati opposti: l'idea del simile, per esempio, è anche dissimile, poiché si differenzia dalle altre entità ideali pur essendo identica ad esse sul piano ontologico (ossia, pur essendo un'idea al pari del suo contrario). L'idea del molteplice a sua volta è anche unitaria, proprio in quanto è l'idea di una realtà specifica. L'idea dell'uno è anche plurale, poiché tutte le idee la presuppongono. In tutti questi casi, l'idea specifica *partecipa* di altre idee.

Se si ammette che le idee comunicano tra loro, allora si deve concepire la *dialettica* (che è la scienza delle idee e delle loro relazioni) come una specie di sintassi delle idee stesse, cioè come uno studio dei rapporti di inclusione e di esclusione reciproca di queste entità.

**Dialettica:** in base a quanto detto, con tale termine si definisce ciò che esprime le condizioni necessarie (ma non sufficienti) della verità delle affermazioni riferite all'esperienza. Se per esempio si deve comprendere che cosa sia un ente ancora indeterminato di medie dimensioni che ha tutta l'aria di essere qualcosa di vivente, occorrerà chiedersi in prima battuta se si tratta di una pianta o di un animale (gli antichi non concepivano altre possibilità). Supponendo che si riesca a stabilire che si tratta di un animale, occorrerà poi capire se l'ente misterioso è un animale terrestre o acquatico. Immaginiamo che si possa stabilire con certezza che l'ente misterioso è un animale di terra, bisogna ora verificare se si tratti di un volatile oppure no. Una volta chiarito che non si tratta di un

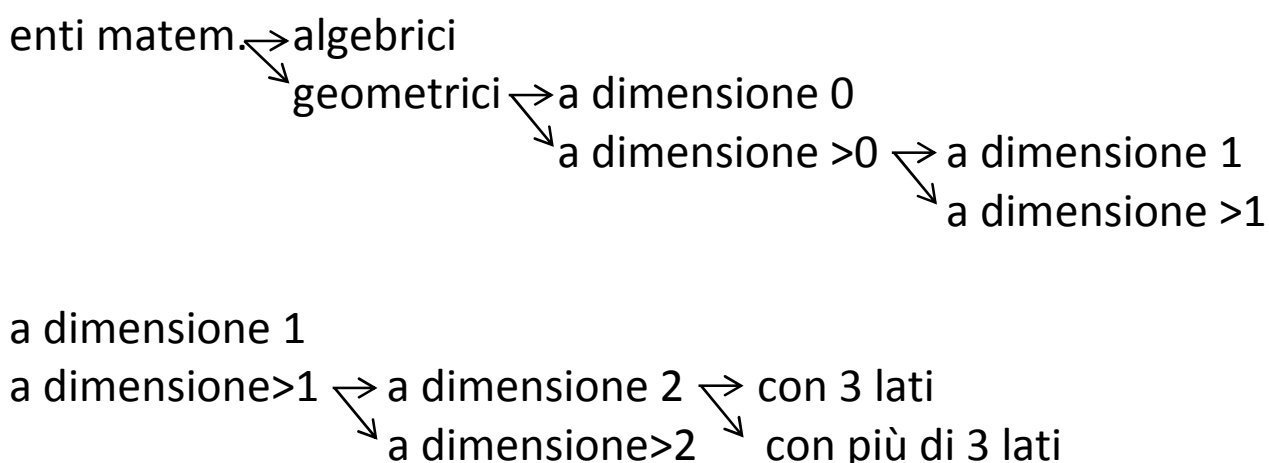
volatile, potrà trattarsi di un mammifero o di un rettile. Se non è un rettile, allora l'animale misterioso è un mammifero. La sua idea parteciperà quindi delle idee di vivente, animale, terrestre e mammifero. Schematicamente, il ragionamento in questione può essere rappresentato attraverso un diagramma ad albero che procede sdoppiandosi in occasione di ogni domanda decisiva del dialogo filosofico:



Esercizi: *Definire, mediante un'analisi dialettica dei generi di tipo platonico, l'identità ontologica delle seguenti idee matematiche:*

- 1) La decina.
- 2) Il tre.
- 3) Il segmento.
- 4) Il rombo.
- 5) Il quadrato.

In merito all'ultimo esercizio, il processo dialettico si svilupperà isolando in primo luogo il genere delle entità geometriche piane a due dimensioni, poi tra queste il genere delle figure a quattro lati, all'interno di quest'ultimo genere si procederà isolando le figure geometriche a quattro lati con tutti i lati uguali, infine si procederà specificando che l'idea di quadrato necessita della precisazione relativa alla perfetta identità di tutti gli angoli della figura. Schematicamente:



con 3 lati

con più di 3 lati → con 4 lati → con i lati disuguali  
↓ con più di 4 lati ↓ con i lati uguali

con i lati disuguali

con i lati uguali → con gli angoli disuguali  
↓ con gli angoli uguali ↓ quadrato

*Esercizi: Individuare, mediante un'analisi dialettica di tipo platonico, l'identità degli enti misteriosi di cui si parla nei seguenti casi.*

- 6) Sei un artificiere che deve disattivare un dispositivo di countdown collegato ad una grossa bomba. Per fortuna c'è una sola cifra da selezionare, ma dev'essere quella giusta e chiaramente non puoi permetterti errori. Hai dieci secondi soltanto per porre fine al conto alla rovescia, ma la bomba è interattiva e può fornirti indicazioni utili per identificare la cifra misteriosa, rispondendo "sì" o "no" ad opportune domande che puoi formulare mediante una tastiera. Sai in partenza che la cifra misteriosa non è né 0 né 5. Cosa fai?

Poiché la cifra misteriosa può essere solo 1,2,3,4,6,7,8 o 9, e poiché il tempo a disposizione è molto poco, una strategia logica ottimale consiste nel chiedere se il numero misterioso è, facciamo, maggiore di 5. Qualsiasi sia la

risposta a tale quesito, un'ulteriore riduzione delle possibilità in gioco si avrà chiedendo se il numero misterioso è pari o dispari. Il resto è banale. Ad ogni modo, la rappresentazione della strategia mediante l'albero delle opzioni dicotomiche può aiutare a comprendere meglio il problema.

- 7) Sei il dottor House. Da poco è arrivato un nuovo paziente con febbre alta ed infezioni diffuse. Si tratta di un tipo che è solito curarsi da solo ed infatti dichiara di aver assunto degli antibiotici per un'intera settimana, ma la sua situazione non è migliorata. Le prime analisi non evidenziano avvelenamenti o intossicazioni. Qual è l'ente che ha causato il suo malessere? [Un virus. Anche in questo caso, l'albero delle scelte dialettiche può essere d'aiuto]
- 8) tre amici decidono di giocare a 7 e mezzo con un mazzo di carte privo di tutti i 3,4,5,7 e senza alcuna carta di denari e spade. Tizio tiene il banco con il sei di bastoni, mentre Caio inizia la sua partita con una carta misteriosa cui fa seguito il fante di bastoni, poi il cavallo ed il due di coppe, quindi il cavallo di bastoni e gli assi di bastoni e di coppe. Sempronio ha invece una carta coperta e poi il fante ed il re di coppe. Sapendo che nessuno dei tre ha sballato e che resta non giocato solo il re di bastoni, sapresti determinare deduttivamente chi ha vinto? [Caio]

*Individuare, mediante un'analisi dialettica di tipo platonico, il ti esti della situazione di cui si parla nel seguente caso:*

9) In realtà questo esercizio non ha un vero spessore ontologico, ma costituisce un esempio investigativo del metodo dicotomico. Vediamo il problema. Nel corso di certe indagini, è stata ritrovata una cassetta di sicurezza chiusa. Una volta aperta, si scopre che nella cassetta non c'è nulla. Eppure il proprietario – un giovane e famoso notaio – ricorda di avervi riposto alcuni preziosi non ancora assicurati, mentre i domestici dichiarano di non sapere se vi fosse custodito qualcosa oppure no. Non c'è alcuna segretaria da interrogare, perché il notaio ha sempre saputo gestire i propri appuntamenti di lavoro da solo. Poco lontano, viene fermato un noto scassinatore, soprannominato “il maestro del trapano”, ma non risulta in possesso di nulla di compromettente. Spunta un testimone attendibile (un signore che portava a spasso il cane) che dichiara di non aver visto nessuno avvicinarsi alla casa il giorno del presunto furto. La moglie del proprietario della cassetta di sicurezza lascia intendere agli investigatori che da un po' di tempo il marito è molto stressato e che quindi è meglio non fare affidamento sempre sulla sua parola. Infatti, aggiunge, la serratura della cassetta di sicurezza non pare affatto forzata. I domestici precisano che il notaio è solito tenere con sé la chiave e, a quanto è dato loro sapere, quella non può essere duplicata. Richiesto di esibire la chiave, il notaio estrae una catenina dalla camicia e la mostra agli inquirenti: l'unico mezzo per aprire la cassetta senza forzarla è al suo collo. Che cosa è successo?



Le ipotesi di lavoro sono due: o nella cassetta non era stato riposto niente, oppure vi era stato messo qualcosa di prezioso che poi è stato rubato. Se proprio si volesse usare un lessico ontologico, la situazione dovrebbe essere descritta in questi termini: “O questo è un caso di furto, oppure non lo è”, indicando con la parola “furto” l’entità ideale di cui la situazione specifica sarebbe eventualmente solo un’istanza. Le indagini portano ad escludere che la cassetta fosse vuota. Quindi si tratta di furto. Ovviamente non del furto in-sé, ma del furto di certi oggetti preziosi. Non resta che capire come ciò sia avvenuto, così che si possa individuare il responsabile. La prossima domanda di tipo ontologico sarebbe quindi: “Chi è il colpevole?”. Se ci sono segni di scasso sulla serratura, allora vuol dire che la cassetta è stata forzata, altrimenti chi ha compiuto il misfatto aveva la chiave. In effetti, però, la serratura della cassetta non evidenzia alcun tentativo di scasso. Poiché la chiave è unica e non può essere duplicata, e poiché è ancora in possesso del legittimo proprietario che è al riparo da qualsiasi sospetto, ne consegue che chi ha compiuto il furto aveva la chiave, quindi si tratterà di qualcuno molto vicino alla vittima; qualcuno che pertanto poteva sottrarre per un attimo la chiave della cassetta e poi rimetterla al suo posto. Ancora una volta, la rappresentazione grafica delle decisioni logiche può giovare alla comprensione del problema.

## *Logica aristotelica*

Aristotele fu allievo di Platone, ma ne criticò apertamente la filosofia: anziché rinviare l'immanenza dei fenomeni alla trascendenza delle idee, Aristotele affermò che la comprensione della realtà avviene nella realtà stessa. Non c'è quindi alcun iperuranio delle idee da prendere in considerazione. Se quest'ultimo vi fosse, infatti, si avrebbe una proliferazione infinita di entità extra-mondane per spiegare una singola entità mondana. Se l'uomo reale si dà grazie all'idea di uomo, e se l'idea di uomo è totalmente trascendente mentre l'uomo reale è immanente, allora bisogna ipotizzare l'esistenza di un uomo-relazione tra l'idea di uomo e l'uomo reale. Il cosiddetto "terzo uomo", appunto. A sua volta, questo uomo-relazione è di nuovo al di là del mondo fenomenico, per cui si dovrà trovare un ulteriore uomo-relazione per riferire l'uomo-relazione appena ricavato all'uomo reale. Ovviamente il ragionamento non si conclude qui, perché la ricerca di un nesso tra la dimensione ideale e quella reale implica una moltiplicazione infinita di cause. Poiché per Aristotele e gran parte del pensiero classico l'infinito è insostenibile, la teoria platonica andrà decisamente rifiutata.

La controproposta aristotelica è la seguente: l'uomo reale si spiega davvero in virtù della sua *essenza*, che è "sinolo" di materia e forma (l'uomo è animale dal punto di vista della materia e razionalità dal punto di vista formale). L'essenza è immanente, benché non individuale, e corrisponde a ciò che viene colto dalla definizione dell'oggetto, la quale ritaglia un'entità di specie in un genere più esteso, trascurando tutto ciò che non è proprio della cosa in questione. D'altra parte i principi ontologici delle cose non sono solo la materia e la forma, ma anche il loro fine e la loro causa efficiente. Dell'uomo, come di ogni altro ente vero e proprio, in filosofia si deve specificare sia la materia, che la forma, sia l'origine che la finalità. L'*arché*, quindi, ha quattro significati diversi, in qualche modo già anticipati dai pensatori precedenti.

*§ 1. – L'essere, il non-essere ed i loro significati.*

Anche l'essere ed il non-essere – come l'*arché* – si dicono in molti modi. Da questo punto di vista, Aristotele anticipa quasi la tendenza tipica della filosofia contemporanea anglosassone, detta "analitica", in quanto sviluppa il suo pensiero solo dopo aver analizzato gli usi linguistici relativi a ciò che è in questione. La differenza fondamentale tra la filosofia analitica di oggi e quella aristotelica consiste nella consapevolezza della relatività dei predicati rispetto alle proprietà che si presume essi descrivano: per Aristotele le

forme linguistiche con cui lui e gli altri greci articolavano il pensiero erano il riflesso delle strutture ontologiche, mentre per noi è chiaro che nessun linguaggio offre un rapporto privilegiato con il mondo.

Pertanto, i modi in cui si predica l'essere – afferma Aristotele nel libro IV della *Metafisica* – implicano in varia misura il riferimento fondamentale a ciò che si dice “sostanza”, termine che indica appunto l'essere unitario dell'ente. Nel libro successivo, come ci spiega sinteticamente Giovanni Reale (1993, 749), Aristotele precisa che

l'essere si intende in quattro distinti gruppi di significati: 1) In primo luogo, in *senso accidentale*: a) dicendo, ad esempio, che «il giusto è musico», esprimiamo un essere accidentale, in quanto *sia “giusto” che “musico” sono*, solamente in quanto si riferiscono ad altro [ossia, ragionevolmente, all'uomo], il quale è in senso vero e proprio; b) così, esprimiamo un essere accidentale [anche] dicendo: «l'uomo è musico», in quanto “musico” è, appunto in quanto è accidente di “uomo”, il quale costituisce ciò che propriamente è; c) infine, esprimiamo un essere accidentale dicendo: «il musico è uomo», in quanto il soggetto “musico” altro non esprime se non un accidente di ciò che funge da predicato (“uomo”), il quale costituisce ciò che propriamente è. 2) In secondo luogo, l'essere si intende *per sé*. Rientrano in questo tipo di essere tutti i significati che l'essere ha secondo *le figure delle categorie* (essenza, quantità, qualità, relazione,

agire, patire, dove e quando). 3) In terzo luogo, l'essere significa l'*essere-vero* e il non-essere il *non-essere-vero*, cioè il *falso*. Per esempio quando diciamo «Socrate è musico», intendendo: è *vero* che Socrate è musico. 4) Infine, l'essere significa la *potenza* e l'*atto*: distinzione, questa che si applica a tutte le precedenti.

Si noti che gli enti che compongono le proposizioni logiche non sono nel senso esistenziale del verbo: possiamo ad parlare ad esempio di Topolino come qualcosa che è, attribuendogli anche quei predicati che ognuno ammette come veri (ad esempio: “Topolino è un personaggio Disney”, oppure “Topolino è l'amico di Pippo”) e tuttavia Topolino è un mero *ente di ragione*. Questa precisazione sarà utile per il pensiero della scolastica e per la discussione medievale su Dio, in particolare sarà necessaria per comprendere la filosofia di Tommaso d'Aquino. Tornando all'antica Grecia, una frase come “Edipo è il figlio e lo sposo di Giocasta” esprime una proposizione logicamente vera, ma sul piano ontologico non se ne può inferire l'esistenza reale di Edipo. Dal punto di vista ontologico, infatti, l'essere per sé non ha niente a che vedere con l'*essere-vero* (che anzi lo presuppone), ma si esplica soprattutto come attualità ed essenza.

Ciò che l'essere è in senso improprio, inessenziale, fortuito, è *accidente*. Pertanto si dice che una sostanza è “per

accidente” tutto ciò che essa essenzialmente non-è. L'accidente è una delle forme di non-essere dell'essere.

Il non-essere si dice però in un altro modo significativo: come *potenza d'essere*, ossia come possibilità di essere ciò che una sostanza deve essere quando è *in atto*. Il seme di grano, per esempio, è spiga in potenza, non in atto, per cui è giusto dire che non è ancora spiga, quindi che non-è. Ma il seme è già al contempo spiga, anche se solo come possibilità di divenire tale. La distinzione tra atto e potenza rende ragione del mutamento che riscontriamo nell'ambito della realtà, eliminando una volta per tutte il problema logico della sua giustificazione metafisica (ossia le difficoltà sollevate sul piano del pensiero classico dalla concezione ontologica di Eraclito).

Ovviamente il non-essere in atto, cioè assoluto, semplicemente non-è e quindi di esso resta valido ciò che avevano sostenuto in precedenza sia Parmenide che Platone.

*§2. – Filosofia prima, filosofie seconde, deduzione ed induzione.*

Il sapere di tutto ciò che è e delle forme lecite in cui qualcosa non-è si articola in due ambiti diversi: la *filosofia prima* (l'ontologia metafisica) si occupa delle verità dell'essere in quanto essere e del problema del nulla,

mentre le *filosofie seconde* (fisica, psicologia, politica, etc.) si dedicano all'essere dei fenomeni.

In entrambi i casi l'argomentazione filosofica deve essere rigorosa e formalmente corretta. La correttezza non coincide però con la verità, in quanto la prima dipende soltanto dalla struttura del *logos*, che – come è ovvio dopo Protagora e Gorgia – può tranquillamente prescindere dal vero e dal falso. D'altra parte, se le proposizioni di partenza sono vere, allora ciò che da esse si è in grado di dedurre, rispettando le regole formali del *logos*, sarà a sua volta una verità. Di qui il valore della metafisica per fissare affidabili punti di partenza logici. Le strutture base delle argomentazioni delle filosofie specifiche, però, si ricavano soprattutto dall'esperienza del mondo.

Le predicazioni delle sostanze (che a loro volta fungono da premesse di qualsiasi argomentazione filosofico-scientifica) derivano quindi dal processo induttivo dell'intelletto, che conduce dal particolare all'universale. Le tesi epistemiche si danno in seguito alla reiterazione di un determinato riscontro fenomenico che quindi viene generalizzato, in quanto molto probabilmente vero.

Si supponga, per esempio, che ad un certo punto si sia notato che un uomo di una certa comunità antica era mortale, e poi che un altro uomo era mortale, e poi che un

altro uomo ancora era mortale, e così via. Dalle constatazioni ristrette a quella comunità si è ben presto passati all'osservazione della mortalità degli individui di altri gruppi umani. Nel tempo si sono così ammassate molteplici evidenze a favore dell'essere-mortale proprio dell'uomo a prescindere dalla collocazione geografica, dall'etnia, dalla cultura, dal sesso e dall'età. Ovviamente non avremo mai la possibilità di aver osservato un giorno tutti i casi possibili, ma solo un numero più o meno vasto di essi, eppure la tesi secondo cui l'uomo in quanto tale è mortale è più che legittima in base alle sole osservazioni effettuate fino ad ora, poiché queste ci dicono che tutti gli uomini che sono esistiti si sono rivelati mortali, tranne quell'unico caso non del tutto certo di Joshua ben Joseph di Nazareth. Di fatto, la frase "l'uomo in sé è mortale" è l'effetto di un'*induzione* scientifica, poiché i casi osservati che la supportano rendono la possibilità di errore teorico straordinariamente piccola, anzi praticamente nulla.

Una volta ricavate le proposizioni essenziali del ragionamento, la corretta combinazione formale di queste è in grado di produrre una verità che non ha niente a che vedere con l'esperienza ed i suoi casi concreti. La verità del ragionamento epistemico non è più quindi a-posteriori, ma anzi si configura come qualcosa di rigorosamente deduttivo. Le regole di tale combinazione sono oggetto



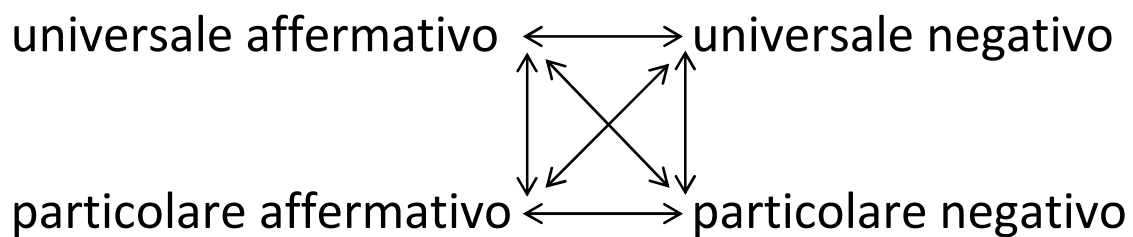
della logica formale di tipo sillogistico, che elenca appunto per ogni figura di composizione argomentativa, i modi leciti di trasformazione delle premesse per dare luogo alla necessaria conclusione.

*§3. – La verità, la classificazione dei giudizi assertivi, le figure ed i modi del sillogismo.*

Verità è, secondo Aristotele, la corrispondenza della proposizione (enunciata o pensata) con la situazione reale di cui la proposizione stessa si occupa. “L’uomo è animale razionale” esprime dunque una verità *se e solo se* l’uomo è davvero un animale razionale. Alcuni filosofi contemporanei hanno interpretato questa teoria della verità come una semplice proposta decitazionista (cioè di eliminazione delle virgolette dalle frasi). È chiaro, però, che il senso di “vero” è molto più ricco e complesso di quello di “corrispondente ai fatti”, se non altro perché ci sono frasi il cui corrispettivo reale non è mai dato a prescindere da esse, come per esempio le promesse, che infatti Aristotele esclude dallo studio di tipo logico, condannandole a non essere né vere né false.

La proposizione menzionata poco fa, “l’uomo è animale razionale” è fortunatamente un *giudizio assertorio*, cioè una di quelle frasi di cui si può stabilire la verità o la falsità. In essa, “l’uomo” è l’ente logico che funge da soggetto e

“animale razionale” è l’ente logico che funge da predicato (in grammatica italiana diremmo “nome del predicato nominale”). Ogni proposizione, in effetti, ha la forma SP (soggetto-predicato). I giudizi, però, non sono tutti uguali ed anzi si possono specificare in base alla *quantità* ed alla *qualità*: facendo caso alla quantità si distingueranno i giudizi “universali” da quelli “particolari”; mettendo l’accento sulla qualità si distingueranno invece i giudizi “affermativi” da quelli “negativi”. La combinazione di queste variabili dà origine al cosiddetto “quadrato aristotelico”:



È un giudizio *universale affermativo* la frase: “Ogni uomo è animale”.

È un giudizio *universale negativo* la frase: “Nessun uomo è pianta”.

È un giudizio *particolare affermativo* la frase: “Qualche uomo è italiano”.

È un giudizio *particolare negativo* la frase: “Qualche uomo non è italiano”.

Questi quattro tipi di proposizioni sono legati da alcuni nessi logici molto interessanti. Dato uno stesso soggetto ed un unico ed identico predicato, il giudizio di tipo universale affermativo (“ogni uomo è animale”) e quello universale negativo (“nessun uomo è animale”) non possono essere entrambi veri. È tuttavia possibile che siano entrambi falsi, come nel seguente caso: “ogni felino è gatto” e “nessun felino è gatto”. Situazione opposta per il giudizio particolare affermativo (“qualche uomo è italiano”) e quello particolare negativo (“qualche uomo non è italiano”), che possono essere entrambi veri, ma non entrambi falsi. Dato uno stesso soggetto ed un unico ed identico predicato, il giudizio di tipo universale negativo (“nessun uomo è italiano”) e quello particolare affermativo (“qualche uomo è italiano”) non possono essere entrambi veri, né entrambi falsi, perché la verità dell’uno implica la falsità dell’altro. Lo stesso dicasi per il giudizio universale affermativo (“ogni uomo è animale”) e quello particolare negativo (“qualche uomo non è animale”). Muovendosi in verticale nello schema, infine, si nota che il giudizio universale affermativo implica il giudizio particolare affermativo, ma non viceversa (se “ogni uomo è animale”, allora anche “qualche uomo è animale”, visto che “qualche  $x$  è  $y$ ” si può tradurre con “c’è almeno un  $x$  che è  $y$ ”; tuttavia non è vero il contrario, cioè che se c’è almeno un  $x$

che è  $y$ , allora ogni  $x$  è  $y$ ). Anche il giudizio universale negativo implica quello particolare negativo, ma non viceversa, come si vede riflettendo sul fatto che, se “nessun uomo è pianta”, allora “c’è almeno un uomo che non è pianta”; e tuttavia non è possibile affermare che, se “c’è almeno un uomo che non è italiano”, allora “nessun uomo è italiano”.

Il discorso logico che congiunge più giudizi in modo che la conclusione derivi necessariamente dalle premesse si chiama “sillogismo”. L’elemento decisivo del sillogismo è il cosiddetto “termine medio”, ossia ciò che funge da nesso tra le premesse ma che non ricompare nella conclusione. A seconda del ruolo grammaticale che svolge il termine medio nelle premesse, si possono distinguere quattro *figure* sillogistiche:

- 1) SP, il termine medio svolge il ruolo di soggetto nella prima premessa e di predicato nella seconda premessa;
- 2) PP, il termine medio svolge il ruolo di predicato sia nella prima che nella seconda premessa;
- 3) SS, il termine medio svolge il ruolo di soggetto sia nella prima che nella seconda premessa;
- 4) PS, il termine medio svolge il ruolo di predicato nella prima premessa e di soggetto nella seconda premessa.

I modi del sillogismo dipendono invece dal tipo di giudizi che lo compongono, ossia dalle proprietà quantitative e qualitative delle premesse e della conclusione. L'esempio standard del sillogismo è dato da un ragionamento di figura 1 con tutte le proposizioni di tipo universale affermativo:

ogni uomo è mortale,

ogni italiano è umano,

ogni italiano è mortale

con "uomini" termine medio

Lo studio dei nessi logici tra i tipi di proposizione (rappresentati simbolicamente dalle lettere A, E, I, O che stanno per universale affermativa, universale negativa, particolare affermativa, particolare negativa) e delle loro combinazioni con le forme grammaticali del termine medio ci consente di costruire la seguente *tabella dei sillogismi corretti*:

Figura 1 (m: SP)	Figura 2 (m: PP)	Figura 3 (m: SS)	Figura 4 (m: PS)
AAA	EAE	AAI	AAIO
EAE	AEE	EAO	EAE
AII	EIO	IAI	AII
EIO	AOO	AII	AEO
		OAO	IEOO
		EIO	

Grazie a questo schema riepilogativo di tutte le forme di argomentazione legittima, è facile stabilire se un ragionamento è o no un sillogismo, ovvero se è o no una concatenazione corretta di giudizi assertivi. Facciamo un esempio:

1) Nessun canarino è un felino,

2) ogni gatto è un felino,

3) Nessun canarino è un gatto

termine medio: “felino”

(che infatti non risulta più nella frase 3). Il termine medio compare come predicato sia in 1 che in 2 (PP)

Questo sillogismo è corretto, in quanto EAE è una combinazione lecita nell’ambito dei ragionamenti sillogistico-deduttivi della seconda figura.

1) Ogni cucciolo della carica dei 101 è un cane,

2) ogni cucciolo della carica dei 101 è carino,

3) qualche cane è carino

termine medio: “cucciolo

della carica dei 101” (che infatti non risulta più nella frase 3). Il termine medio compare come soggetto sia in 1 che in 2 (SS)

Anche questo sillogismo è corretto, in quanto AAE è una combinazione lecita nell'ambito dei ragionamenti sillogistico-deduttivi della terza figura.

1) Qualche felino è gatto,

2) ogni aristogatto è gatto,

3) qualche felino è aristogatto

termine medio: "gatto"

(che infatti non risulta più nella frase 3). Il termine medio compare come predicato sia in 1 che in 2 (PP)

Questo sillogismo sembra non essere corretto, in quanto IAI non compare tra le combinazioni lecite dei ragionamenti deduttivi della seconda figura. Eppure se qualche felino è gatto, allora non tutti i felini sono gatti, ma tutti i gatti sono felini. D'altra parte, se ogni aristogatto è un gatto, allora ciò che si dice dei gatti si dice pure degli aristogatti. Ebbene dei gatti si dice che sono tutti felini, quindi di ogni aristogatto si dirà lo stesso. Ne consegue che la conclusione deriva necessariamente dalle premesse. Come si spiega tutto ciò? Proviamo a riscrivere il sillogismo trasformando le premesse in conformità con quanto prevede il quadrato aristotelico:

1) Ogni gatto è felino,

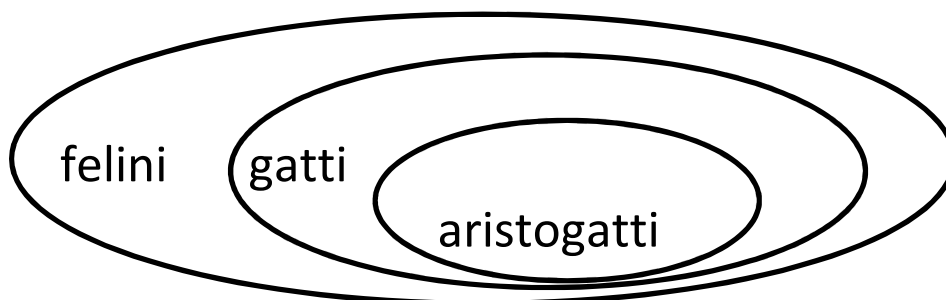
2) ogni aristogatto è gatto,

3) qualche felino è aristogatto      termine medio: “gatto”  
(che infatti non risulta più  
nella frase 3). Il termine  
medio compare come  
soggetto in 1 e come  
predicato in 2 (SP)

Ora, tra le combinazioni lecite dei sillogismi di prima figura non c'è AAI, ma sappiamo che una conclusione corretta sarebbe: “ogni aristogatto è felino” (figura AAA). Quest'ultima conclusione è di tipo universale affermativo e sappiamo che essa implica la sua riduzione alla forma particolare affermativa inversa: “ogni aristogatto è felino” diventa così “qualche felino è aristogatto”, che è appunto la proposizione che funge da conclusione nella struttura sillogistica da cui eravamo partiti.

Questo esempio dimostra l'opportunità di analizzare meticolosamente i giudizi dei sillogismi prima di concludere in merito alla loro correttezza o scorrettezza.

D'altra parte una rappresentazione matematica dell'estensione logica dei giudizi avrebbe permesso di schivare qualsiasi difficoltà:





#### §4. – *Gli assiomi della logica classica.*

Al di là di delle regole di derivazione della conclusione dalle premesse del sillogismo, la logica contempla soltanto tre assiomi generali del pensiero: il principio di identità, secondo il quale ogni ente è uguale a se stesso ( $A=A$ ); il principio di non contraddizione, per cui nessun ente dato è identico ad un suo contrario ( $A \neq \neg A$ ); infine il principio del “terzo escluso”, che nega si possa trovare una soluzione intermedia tra il principio di identità e quello di non-contraddizione ( $\neg(A \& \neg A)$ ), ovvero: non può essere che A sia A ed anche non-A). Per Aristotele, quindi, non esistono argomentazioni scientifiche *fuzzy*, ossia argomentazioni scientifiche con valori di verità diversi da 1 o da 0. La frase “il gatto è sul tavolo” può essere solo vera o solo falsa: sarà vera, nel caso in cui c’è effettivamente un gatto sul tavolo, falsa nel caso in cui non c’è alcun gatto sul tavolo. Ebbene, oggi è risaputo che la scienza fisica moderna rivendica il carattere *fuzzy* della verità nel cuore stesso del reale: come accennato parlando di Eraclito, una particella elementare si trova di norma in una sovrapposizione di stati quantistici; tale sovrapposizione collassa solo in coincidenza con un atto di interferenza esterna con il sistema. Il gatto di Aristotele potrebbe quindi essere sia sul tavolo che sotto il tavolo allo stesso tempo.

**Sillogismo** (argomentazione in cui da premesse vere si ricava una conclusione vera, in virtù della sola struttura del discorso).

$\forall x...$  “Ogni x...”

$\exists x...$  “Qualche x...”, oppure “C’è almeno un x...”

$\forall x(\neg A(x))$  “Nessun x ha la proprietà A” ( $\neq \neg \forall x (A(x))$ ), in quanto  $\neg \forall x$  vuol dire qualche x)

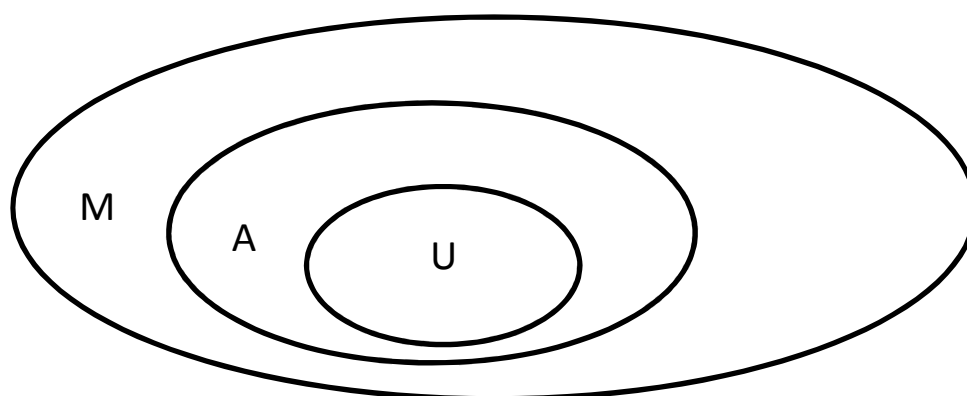
Il ragionamento si sviluppa sul piano del *logos* in corrispondenza con il piano dell’*essere*, quindi per genere e specie.

Esempio: Ogni uomo è animale ( $\forall x U(x) \rightarrow A(x)$ )

Ogni animale è mortale ( $\forall x A(x) \rightarrow M(x)$ )

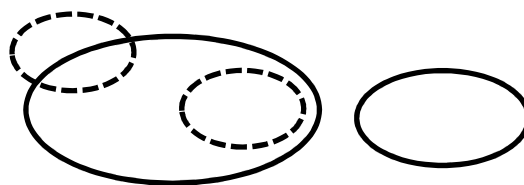
Ogni uomo è mortale ( $\forall x U(x) \rightarrow M(x)$ )

Rappresentazione grafica:

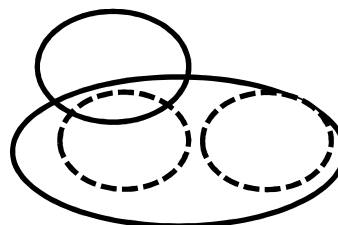


Esercizi: *Determinare la validità o la non validità dei seguenti sillogismi.*

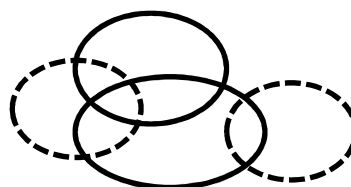
Nessun autobus è uno scuter.  
Alcuni autobus sono Volkswagen.  
-----  
Alcune Volkswagen sono scuter.



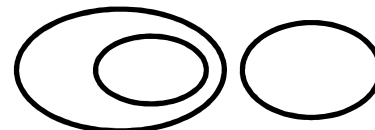
Tutti i cigni sono bianchi.  
Alcune mucche sono bianche.  
-----  
Alcune mucche sono cigni.



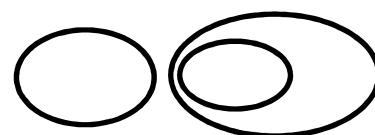
Alcuni gatti sono rossi.  
Alcuni animali rossi nuotano.  
-----  
Alcuni gatti nuotano.



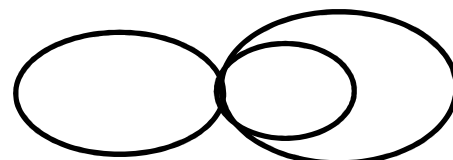
Un uomo prudente fugge le passioni.  
Nessuno che fugga le passioni è un dongiovanni.  
-----  
Nessun uomo prudente è un dongiovanni.



Nessun incubo è piacevole.  
Le esperienze spiacevoli non sono ricercate con desiderio.  
-----  
Nessun incubo è ricercato con desiderio.



Un solo alunno è intelligentissimo.  
Nessun ragazzo intelligente si chiama Semplicio, ma tutti gli alunni sono ragazzi.  
-----  
C'è senz'altro un ragazzo che non si chiama Semplicio ed almeno un altro che invece si chiama Semplicio.



## *Logica stoica*

**Modus ponens** (argomentazione ipotetica dal carattere predittivo per cui, date certe premesse, una certa conclusione segue necessariamente, in virtù della sola forma del discorso)

$a \rightarrow b$	Se ho studiato allora ho buone possibilità di andare bene
$a$	Ho studiato
$b$	Ho buone possibilità di andare bene

La correttezza di questo argomento è garantita, in termini proposizionali, dalla sua tavola di verità, CHE NE MOSTRA LA NATURA TAUTOLOGICA:

a	b	a → b	a	((a → b) & a)	((a → b) & a) → b
V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	F	V
F	F	V	F	F	V

1<sup>a</sup> premessa

2<sup>a</sup> premessa

Argomentazione  
completa

Esercizi: *Determinare la conclusione dei seguenti ragionamenti.*

I gatti sono felini.

I felini sono carnivori.

Ho a che fare con un carnivoro.

Se l'animale con cui ho a che fare fosse un rettile, allora sarebbe carnivoro.

Non ho a che fare con un rettile.

?

$g \rightarrow f$	$f \rightarrow c$	$c$	$r \rightarrow c$	$\neg r$
F	F	F	F	F
quando	quando	Quando	quando	quando
$g(V)$	$f(V)$	$c(F)$	$r(V)$	$r(V)$
$f(F)$	$c(F)$		$c(F)$	

	$\forall$		$\forall$		$\forall$		$\forall$
g {	f {	c {	r {				
F	F	F	F				

Restano i casi in cui  $g$  è falso,  $c$  è vero e  $r$  è falso. Poiché  $c(V)$  è la terza premessa e  $r(F)$  è la quinta premessa, la conclusione sarà  $g(F)$ , cioè: "Non ho a che fare con un gatto".

Se un numero è pari, allora è naturale.

Ma del numero che mi interessa so già che è naturale.

Tuttavia non è pari.

Non è nemmeno 1.

O è pari o è dispari.

---

? [soluzione: "Il numero che cerco è dispari"]

Se un numero è pari, allora è naturale.

Del numero che cerco so che è naturale.

Però non è pari.

Inoltre non ha la forma " $2x+1$ ".

O è pari o è dispari, oppure è 1.

---

? [soluzione: "Il numero che cerco è 1"]

Se prendo un caffè divento nervoso.

Ma sono nervoso.

Tuttavia non ho preso un caffè.

Sono nervoso anche quando devo essere interrogato.

---

? [soluzione: "Sembrerebbe che devo essere interrogato, ma non c'è alcuna prova che sia per quello che sono nervoso"]

Se non mangio carne, allora ho il livello di ferro nel sangue più basso del normale.

Se mangio i chiodi di ferro, allora mi ulcero lo stomaco.

Se mi ulcero lo stomaco, allora perdo sangue, la qual cosa significa che il livello di ferro si abbassa.

Il dottor House mi ha detto che ho il livello di ferro nel sangue più basso del normale.

Ma io sono certo che ciò che ho mangiato con il contorno di patate a pranzo non erano chiodi.

D'altra parte non sono certo che fosse carne, perché il cibo della mensa è un'incognita.

Secondo il dottor House o non mangio carne, oppure ho un'anemia congenita.

---

? [soluzione: "Ho un'anemia congenita"]

Se mi espongo al sole mi ustiono seriamente.

Poiché sono un vampiro, non mi espongo al sole.

In effetti non ho ustioni.

È risaputo che i vampiri girano di notte.

---

? [soluzione: "È notte"]

Ogni alunno della classe o è maschio oppure è femmina.

L'alunno sorteggiato per l'interrogazione non è maschio.

---

? [soluzione: "L'alunno sorteggiato è un'alunna"]

O ho parcheggiato dentro le righe, oppure no.

Comunque sia, non ho alcuna multa.

D'altra parte, se ci fosse il vigile e non avessi parcheggiato dentro le righe, allora avrei una multa.

Mentre metto in moto vedo in lontananza che un vigile c'è.

---

? [soluzione: "Ho parcheggiato dentro le righe"]

(quest'ultimo esercizio presuppone un *range* di verità *fuzzy*)

O il computer è acceso, oppure è spento.

Lo schermo è nero quando il computer è spento oppure quando è in stand-by.

In effetti lo schermo è nero.

---

? [soluzione: “Non si sa se il computer è acceso oppure spento e se è in stand-by oppure no. In breve, non si può ricavare alcuna conclusione dalle premesse date.”]



## Logica epicurea

### Argomentazione a sostegno dell'ATARASSIA:

Quando, nella vita in generale (quindi anche nella vita scolastica) capita un evento x poco gratificante, occorre pensare: se la situazione prodotta da x è rimediabile, allora non ha senso angosciarsi (perché infatti vi si può porre rimedio); se invece la situazione prodotta da x non è rimediabile, allora non ha senso angosciarsi (perché tanto qualsiasi cosa si faccia non riusciremo a cancellare x ed i suoi effetti).

