

Pubblichiamo il saggio di Giuseppe Vaccarino apparso nel 1961 su *Scientia*. La rivista, edita da Zanichelli, venne fondata a Bologna nel 1907 da Federigo Enriques, Giuseppe Bruni, Antonio Dionisi, Andrea Giardina, Eugenio Rignano con il titolo *Rivista di Scienza, organo internazionale di sintesi scientifica*. Nel 1910 cambiò il proprio titolo in *Scientia, rivista internazionale di sintesi scientifica* e con questo titolo continuò le pubblicazioni fino al 1988.

NICOLA ZANICHELLI, Bologna - HERMANN & Cie, Parigi - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd., Londra - STECHERT-HAFNER, Inc., New York - H. BOUVIER u. Co., Bonn a/Rh. - VERLAG GEROLD & Co., Vienna - LIBRAIRIE PAYOT, S. A., Losanna. - Libreria FRANCO STUYCK, Madrid - F. MACHADO & Cia, Porto - THE MARUZEN CO., Tokio.

“SCIENTIA,,

RIVISTA INTERNAZIONALE DI SINTESI SCIENTIFICA

Direttore: **PAOLO BONETTI**

Uffici della Rivista: ASSO (Como)

1961

Sesta Serie

Anno 55°

G. VACCARINO

L'ORIGINE DELLA LOGICA

Estratto da "Scientia,, - Aprile 1961

“SCIENTIA,,

È L'UNICA RIVISTA italiana a diffusione assolutamente mondiale.

È L'UNICA RIVISTA di sintesi e di unificazione del sapere che tratti con i suoi articoli i problemi più nuovi e più fondamentali di tutti i rami della scienza: filosofia scientifica, storia delle scienze, matematiche, astronomia, geologia, fisica, chimica, scienze biologiche, fisiologia, psicologia, storia delle religioni, antropologia, linguistica. "Scientia,, studia così tutti i massimi problemi che agitano gli ambienti studiosi e intellettuali di tutto il mondo.

È L'UNICA RIVISTA che possa vantare tra i suoi collaboratori i più illustri scienziati di tutti i Paesi.

Gli articoli vengono pubblicati nella lingua dei loro Autori, e ad ogni fascicolo è unito un Supplemento contenente la traduzione integrale francese (italiana dal 1941 al 1944) degli articoli pubblicati nel testo in altra lingua.

ABBONAMENTO ANNUO PER L'ITALIA: L. 7.300.

Annate offerte

Sono acquistabili, a L. 9000 l'annata 1922; a L. 7000 le annate 1957 e 1958; a L. 6300 le annate 1952, 1953, 1954, 1955 e 1956; a L. 5460 le annate 1910, 1915, 1916 e 1940; a L. 5395 le annate 1913, 1923, 1926, 1935 e 1938; a L. 5000 l'annata 1951; a L. 4940 le annate 1911, 1912, 1924, 1929, 1931 e 1936; a L. 4355 le annate 1921, 1925, 1933 e 1934; a L. 4030 l'annata 1932; a L. 3100 le annate 1944, 1945, 1946 e 1947.

Inviare ordinazioni e pagamenti all'Amministrazione Centrale di "Scientia,, 4, Via Roncaglia, Asso (Como), oppure mediante versamento sul c/c postale «SCIENTIA,, Milano, n. 3/20176. Per ogni ordinazione di annate aggiungere per spese postali: **L. 150 per ogni annata.**

AL LETTORE

Egregio Signore,

« *Scientia* » è col 1961, nel suo 55° anno di vita.

Oi sia concesso in questa occasione di richiamare le considerazioni che la storia di cinquantquattro anni di vita della *Rivista* ci suggerisce.

Allorquando, nel 1907, un gruppo di amici e colleghi fondò « *Scientia* », essa si presentò al pubblico con un programma le cui linee fondamentali erano le seguenti:

« L'attuale produzione scientifica — diceva il programma del 1907 — è oggi più che mai caratterizzata dal fatto che essa è circoscritta entro discipline diverse, disgiunte per gli oggetti e per i metodi di ricerca. Contro codesta specializzazione ad oltranza « *Scientia* » intende appunto reagire, rivolgendosi a congiungere gli sforzi degli studiosi, innalzando la visione degli scopi scientifici sopra le forme particolari della ricerca. È a questo fine che la *Rivista* fa appello a tutti coloro che eccellono in un campo qualsiasi di studi affinché rechino a tale opera il loro concorso, lasciando per un giorno il consueto linguaggio tecnico per dibattere nella forma più accessibile qualche problema generale, che altri, con uguale libertà ed indipendenza, verrà ad illuminare sotto aspetti diversi ».

In mezzo secolo il mondo del pensiero e della scienza si è andato profondamente mutando nel senso che si è realizzato un grande progresso verso l'unità. Sono cadute le differenze qualitative della materia, si sono operate una larga fusione delle discipline fisico-chimiche e una revisione dei problemi dell'astronomia e della geografia fisica; e nel senso dell'unità procedono gli sviluppi della ricerca biologica.

Ma di fronte a questa tendenza alla sintesi e all'unificazione del pensiero scientifico, le esigenze dell'indagine hanno tuttavia pure sviluppato all'estremo metodi e linguaggi tecnici particolari che fanno ognora, e forse ancor più, difficile, la reciproca comprensione degli studiosi. Così la necessità di un organo di sintesi scientifica quale è « *Scientia* », viene ad essere ora non meno sentita che cinquantquattro anni or sono, e il suo programma e la sua azione se non più preconizzano, come allora, ma riflettono il progresso unitario scientifico, rimangono quelli di rendere reciprocamente intelligibili i concetti e i principi generali che si basano su procedimenti tecnici e si servono di linguaggi tecnici non meno lontani gli uni dagli altri di quanto non lo fossero allora.

Nella sua comprensione delle esigenze dei tempi, nella sua continuità di azione, sta la ragione del successo di « *Scientia* ».

La *Rivista* pubblica sempre il Supplemento in francese affinché i suoi articoli, che sono pubblicati nella lingua dei loro autori, possano essere letti e compresi, in Italia e fuori, anche da chi non conosca che il solo francese.

La costituzione di un largo Comitato scientifico della *Rivista*, del quale fanno parte scienziati illustri nei più diversi campi del sapere, rispecchia e riafferma il programma di « *Scientia* » di comprendere le varie discipline scientifiche come rami di una scienza unificata, di chiamare a raccolta gli studiosi di tutti i Paesi come collaboratori per una solidale ricerca del vero, affratellando così le menti in una superiore aspirazione, in un'alta visione del mondo materiale e spirituale, che è anche premessa e pegno di concordia e di pace.

È nel nome di questi ideali e di questo programma, che confidiamo poter presto annoverare Lei pure fra gli abbonati di « *Scientia* », contributo a noi prezioso, atto di fede nella collaborazione, nella cooperazione, nella fratellanza degli scienziati, degli studiosi, delle persone colte di tutti i Paesi.

LA DIREZIONE DI « *SCIENTIA* »

L'ORIGINE DELLA LOGICA

Dal problema di spiegare il significato della predicazione, posto da Parmenide, e della tecnica della dimostrazione per assurdo, inaugurata da Zenone d'Elea, trae origine la dialettica di Platone, la quale vuole risolvere il problema della predicazione mediante la teoria dell'appartenenza delle specie ai generi. Aristotele poi estende questo rapporto da due a tre termini e perviene così alla sillogistica. La concezione della verità come tautologia, ripresa da Antistene, conduce al formalismo della scuola di Megara ed alla logica stoica, che sviluppa la teoria dell'implicazione e dei connettivi logici, nonché delle regole metalogiche, in polemica con la sillogistica aristotelico-peripatetica. La moderna logica simbolica ha mostrato che la sillogistica aristotelica è un calcolo delle classi e la logica megarico-stoica un calcolo delle proposizioni e perciò in effetti non c'è alcun contrasto tra le due soluzioni presentate dal pensiero antico.

Con l'origine della logica sembra anzitutto essere collegato un problema, che a noi oggi sembra piuttosto strano, ma che invece turbò profondamente gli antichi pensatori. Si tratta del rapporto predicativo, mediante cui due termini « A » e « B » vengono collegati dalla copula « è », per cui si afferma « A è B ».

Nella nostra lingua il verbo « essere » possiede più di una decina di significati, e presso a poco altrettanti ne ha nel greco antico. Si tratta di un'equivocità semantica che non disturba, poichè risulta del tutto chiaro che quando si dice ad es. « l'uovo è bianco », si esprime un processo del tutto diverso da quello corrispondente ad es. a « lo Stagirita è Aristotele ». Nel primo caso infatti si effettua un'attribuzione di qualità, nel secondo un'identificazione. Tuttavia il pensiero greco, non consapevole del fatto che lo stesso segno grafico può venire usato con diversi impegni semantici, si preoccupò di indagare qual'è il « vero significato » di tale verbo, allo scopo di escludere gli altri, una volta individuato questo.

Parmenide ritenne che l'unico uso legittimo della copula fosse quello identificante, e che perciò nessuna cosa si potesse mettere in rapporto con altre, ma ogni cosa solo con se stessa. Il mondo fisico, che si mostra come un'insieme di cose in relazione tra loro, è per lui illusorio. Procedendo con una coerenza, che lo stesso Platone dichiara « terribile », Parmenide afferma che, di contro, l'« essere » rimane l'unica realtà. Esso non può costituire un rapporto tra cose, dato che queste non esistono, ed acquista il carattere dell'*ens*. Ma Parmenide contemporaneamente confonde l'uso esistenziale del verbo essere con quello identificante. Dall'esistenza dell'« essere uno, cioè dall'affermazione « l'uno è », egli trae infatti la conclusione che « uno è uno » e ne fa la sola possibile estrinsecazione della realtà.

Partendo da questa stessa premessa, in sistemi filosofici che invece accettano la pluralità si potrà tutto al più dire, per ogni qualcosa « A », che « A è A ». Il rapporto predicativo appare pertanto falso: l'unica affermazione fattibile è la tautologia degli identici che si identificano.

La logica nasce in Grecia dalla critica di questo presupposto degli eleati e dal faticoso tentativo di superarlo.

La scuola di Elea fornisce un altro spunto storicamente essenziale.

Si tratta del metodo dialettico, che Zenone usò polemicamente per combattere la pluralità e suffragare i principi del maestro Parmenide. Esso consiste sostanzialmente nella riduzione all'assurdo, mediante la quale si dimostra la falsità di una premessa facendo vedere che essa conduce ad una contraddizione. Si conclude allora che è vero il contrario di quella premessa. Il procedimento è piuttosto tortuoso, e secondo alcuni moderni autori criticabile, ma storicamente esso nacque prima del normale metodo deduttivo, codificato da Aristotele. Perciò Aristotele afferma che la dialettica è l'arte del confutare, sfruttata da sofisti e megarici, e non già uno strumento del vero. Il procedimento di Zenone eleate conteneva però impliciti elementi che, nonostante il parere di Aristotele, garantiranno alla dialettica una plurisecolare fortuna. Essa pone infatti tra i concetti dei rapporti che si trovano su un piano assolutamente diverso da quello fisico ed apre così la via alla concezione di una realtà del pensiero, provvista di leggi intrinseche e di una struttura.

Fu Platone ad accorgersi del sottofondo ontologico del metodo zenoniano ed a chiamare «dialettica» proprio la scienza che studia i rapporti tra le Idee.

Una stazione intermedia, che non va trascurata, consiste nella utilizzazione del metodo zenoniano da parte dei sofisti. La dialettica fu da costoro considerata come una tecnica del metodo dialogico, sia esso usato eristicamente che, come in Socrate e Platone, costruttivamente. La lingua corrente ha raccolto soprattutto questo doppio significato del termine.

I rapporti, oggi tanto discussi tra logica e linguaggio, furono cioè già rilevati dai sofisti, i quali diedero un'importanza centrale alla lingua, mostrando, tra l'altro, che ogni situazione si riconduce alla compresenza di due *logoi* opposti (*antiloghia*), tra i quali si può scegliere indifferentemente.

Un'altra premessa essenziale per la nascita della logica è la messa in rilievo che le cose possono venire considerate in generale. Questo sembra essere stato il grande contributo di Socrate, al quale gli antichi attribuiscono la scoperta dell'*eidos*, cioè del concetto. Egli ritiene che alla conoscenza dei generali si pervenga mediante induzione, cioè risalendo dall'esame delle cose particolari simili al loro concetto comune. Platone invece sostiene la realtà oggettiva di questi enti, e perviene alla teoria delle Idee, secondo cui i particolari del mondo fisico sono un frutto illusorio della erronea opinione umana (*doxa*).

Nella prima fase del suo pensiero Platone considera le Idee come entità statiche, puramente essenti ed irrelazionate, cioè per così dire come una pluralità di esseri parmenidei. Ma successivamente egli si rende conto di dover modificare ed ampliare questa teoria. È il problema della predicazione, che tanto turbò Parmenide, ad imporre questa evoluzione da cui nasce la logica. Platone si domanda infatti come un'Idea possa trovarsi nei molti particolari senza perdere la sua unità, e come possa essere insieme una e molteplice. (Ad es. la neve che è bianca, soffice, fredda, ecc.). Il problema dell'Idea che si spezza in altre o nei molti particolari pur restando una, preoccupa Platone, il quale si rende conto che, se non si vuole ammettere con Parmenide che unica verità sia quella tautologica dell'uno che è uno, o, con Antistene, che la predicazione è impossibile (onde si potrebbe solo dire che la neve è neve), bisogna sostenere che tra le Idee sussista un rapporto, vi sia una connessione, cioè si abbia una *dynamis*.

due verbi o due nomi. Evidentemente, le recenti teorie sulla grammatica logica della lingua e sul « privo di senso » e « dotato di senso » hanno antichi natali.

Anche Aristotele cerca uno strumento per affermare il vero, allo scopo di eliminare lo scetticismo ed il relativismo dei sofisti. A suo avviso esso viene offerto dalla logica, in quanto questa garantisce la necessità di certe affermazioni, mostrando che sono adeguate alla realtà esterna. La novità di Aristotele, come egli stesso afferma, è l'introduzione del *termine medio*. Cioè egli non si limita a considerare la scissione di un *ghenos* in due *eidos* opposti, ma considera tre concetti gerarchicamente ordinati nel senso dell'appartenenza (*yparchein*) della specie al genere. Ad es. « mortale », « uomo », « greco ». Allora il termine minore (ad es. « greco ») appartiene al medio (« uomo ») ed il medio al maggiore (« mortale »). Questo è quel che si ha sul piano della realtà. Orbene, la logica nasce in quanto l'uomo può affermare come *plus* una conclusione, che cioè anche il termine minore appartiene al maggiore (« i greci sono mortali »). Siamo così al sillogismo tipo *Barbara*. Se invece ci si riferisce ad un termine maggiore esterno alla gerarchia, ad es. « immortale », si ha la conclusione negativa « i greci non sono immortali ». Questo è il secondo sillogismo fondamentale, quello che sarà chiamato *Celarent*.

Il nocciolo della logica aristotelica è proprio il riconoscimento di queste due strutture fondamentali della realtà: la appartenenza e la non appartenenza triadica. Vi sono poi altre predicazioni, ma esse non corrispondono a strutture reali, bensì sono di natura umana (*dianoetica*) ed in un certo senso costituiscono delle sovrabbondanze linguistiche. Nei riguardi di queste espressioni, alla logica spetta il preciso compito di dimostrare se sono, o meno, riconducibili alle due strutture reali. Se lo sono risultano vere, altrimenti false. Questa indagine si fa con la teoria della dimostrazione (*apodissi*).

Si tratta di stabilire quando tre termini qualsiasi « x », « y » e « z » si strutturano e quando no, constatando se i loro rapporti si riconducono o meno ai due schemi fondamentali dell'*yparchein*. Aristotele fa uso di tre procedimenti dell'*apodissi*: per conversione, per assurdo e per *ectesis*. La teoria si estrinseca constatando che i tre termini sono suscettibili di tre possibili combinazioni (tre figure del sillogismo) e determinando quali modi sillogistici sono validi in ciascuna di queste figure. Grandi discussioni si sono fatte per stabilire se Aristotele ha conosciuto anche la quarta figura della sillogistica tradizionale (la figura galenica, la cui invenzione, forse a torto, fu attribuita a Galeno). Ma sembra che ciò si debba escludere poichè, in base alle definizioni da lui date, questa figura coinciderebbe con la prima.

Aristotele non formulò la sua logica come una scienza applicata alle espressioni linguistiche correnti. Nei *Primi Analitici* non si trova un solo caso di sillogismo concreto, ma soltanto esempi di tre concetti ordinati gerarchicamente, secondo la struttura dell'appartenenza. D'altra parte, per indicare i termini, Aristotele di solito fa uso di lettere alfabetiche. Vuole infatti parlare dell'*yparchein* nel modo più generale possibile, in termini di qualsiasi cosa. Se si riferisse a casi concreti, egli correrebbe il rischio di ripetere l'errore platonico, secondo cui vi sono dei generi più eccelsi degli altri, provvisti di un privilegio ontologico e responsabili della *dynamis*

di quelli subordinati. Per studiare il mero processo di appartenenza, Aristotele ha bisogno di indicare le cose con simboli non impegnati con alcunchè di concreto. Questa è una delle fonti del moderno formalismo.

Per completare la rassegna delle fonti storiche della logica, dobbiamo inoltre ricordare la corrente che parte da Antistene, fondatore della scuola cinica. Il suo presupposto è proprio l'opposto di quella di Platone: egli afferma che i generali, gli *eide* sono fallace *doxa* umana e che il prestigio della realtà spetta solo ai particolari. Quel che esiste e si vede è « il cavallo », non già « la cavallinità ». La polemica con Platone, che sembra essere fondata su un ennesimo equivoco (si confonde il generale - « il cavallo » con l'astratto - « la cavallinità »), ricorda *ante tempora* la disputa medioevale degli universalisti, visti come semplici nomi (Antistene) o come realtà (Platone).

Antistene deduce dalla sua posizione speculativa che è impossibile la predicazione e riprende così la vecchia tesi di Parmenide. Non si può dire che « il cavallo è bianco », perchè i due nomi designano cose particolari diverse. Più in generale, Antistene e la scuola di Megara, sotto molti aspetti affine alla cinica, si pongono i problemi:

1°) come qualcosa può avere più predicati ad es. come « cavallo » può essere insieme « agile », « bianco », « intelligente ».

2°) come un predicato, ad es. « bianco », si può riferire a più sostrati, ad es. « cavallo », « uovo », « lana ».

Si tratta del solito problema dell'unità e della molteplicità, che tanto travagliò il pensiero greco, così che Licofrone avrebbe addirittura proposto la soppressione della copula « è » ed altri filosofi, come riferisce Aristotele, avrebbero voluto superare la difficoltà dicendo, invece che « l'uovo è bianco » « l'uovo è imbianchito », come se così la qualità venisse effettivamente fusa con il portatore togliendo il dubbio che sia identificata. È il problema stesso di Platone, ed abbiamo visto con quali complesse elucubrazioni, responsabili dell'origine della logica, egli tenta di aggirare l'ostacolo. Antistene preferisce concludere che l'unica affermazione lecita è la identificazione « A è A ». Si tratta senza dubbio di un ripiego, ma esso ha il merito storico di porre alla ribalta la tautologia come affermazione logica vera.

Stilpone, della scuola di Megara, nega anch'egli la predicazione. A suo avviso, dicendo « Caio è uomo » e « Tizio è uomo », si dovrebbe concludere che « Caio è Tizio ». Siamo sempre alla confusione della qualificazione con la identificazione.

La scuola di Megara, fondata da Euclide, afferma che i generali sono solo di natura linguistica, ma il motivo è diverso da quello invocato da Antistene. Riprendendo i principi dell'eleatismo, Euclide pensa infatti che reale è solo l'essere. Sotto i simboli degli altri generali non vi sono simbolizzati poichè non vi è pluralità della realtà.

Antistene ed i rappresentanti della scuola di Megara discutono inoltre con molto interesse vari paradossi, alcuni dei quali sono ancor oggi in voga, come le figure di Eubulide (il mucchio, il calvo, il bugiardo, l'Elettra ovvero l'uomo velato); essi li ritengono causati dalla fallacia dei sensi e dall'espressione linguistica della illusoria molteplicità.

L'aver posto l'accento sulle responsabilità della lingua, come fonte delle contraddizioni, indusse alcuni aderenti alla Scuola di Megara, come Diodoro Crono e Filone, ad introdurre una disciplina interna alla lingua

stessa che garantisse il retto parlare. Altri, come Stilpone, che fu uno degli ultimi maestri della scuola, sembrano attenersi invece alla rigida scemps di Euclide.

Nasce comunque in seno alla scuola di Megara una seconda sofistica, che possiamo chiamare del *formalismo*, secondo la quale il *logos* umano trova in se stesso la sua disciplina, costituita dalle regole dei segni, indipendentemente da ciò che questi significano. L'esigenza è analoga a quella di Aristotele, con la differenza che lo Stagirita aveva capito che per battere la sofistica occorreva rivolgersi al simbolizzato, subordinando il parlare alle strutture esterne della realtà. La sua, per usare una terminologia moderna, è essenzialmente una concezione semantica della logica. Quella della scuola di Megara è invece del tipo della sintassi logica, nel senso di R. Carnap. Dalle parole come proprietà delle cose, quali concepite dal primo pensiero greco, si passa così alle parole senza cose sottostanti, costituenti di per sé la logica. Vengono superate sia la tesi della prima sofistica, secondo cui la libertà delle parole conduce alla libertà delle cose, sia la tesi aristotelica, che la intrinseca struttura delle cose conduce ad una disciplina delle parole che le esprimono.

In Aristotele troviamo un formalismo grafico, che impone l'uso di una simbologia appropriata per esprimere il processo dell'*yparchein* indipendentemente da ogni concetto particolare. Presso i megarici troviamo un formalismo concettuale, che dà un peso determinante ai simboli scindendoli dai simbolizzati, considerati privi di realtà. Come la moderna logica formale, quella megarica può pervenire solo ad affermazioni tautologiche, cioè ad espressioni assolutamente prive di contenuto e vere per la loro stessa forma. È in fondo la prima tautologia, quella di Parmenide, del qualcosa identico con se stesso, che si articola in una logica.

Troviamo tra l'altro, presso i megarici, il rapporto della « sana connessione » tra due proposizioni formali, che corrisponde alla moderna *implicazione*. Stando a Sesto Empirico, sembra che il criterio definitorio proposto da essi fosse assai simile a quello delle matrici della attuale logica simbolica. Scopo della sana connessione sarebbe la dimostrazione di cose oscure partendo da cose palesi. L'antecedente è un segno (conosciuto) del susseguente oscuro.

Anche Aristotele cerca un susseguente, cioè la conclusione del sillogismo, ma esso è limitato al genere della specie. Per lui la forza conclusiva è insita nella struttura gerarchica dei termini. Invece i megarici vogliono allargare il campo, estendendo il processo implicativo a proposizioni qualsiasi.

Per raggiungere quest'obiettivo essi sono costretti però ad ammettere che si ha una sana connessione solo quando il conseguente è vero, e cadono così in quel paradosso del *verum sequitur quodlibet*, che caratterizza anche la moderna implicazione materiale di B. Russell.

Superata la limitazione aristotelica, si poterono considerare i due membri del rapporto implicativo ognuno come una proposizione, semantizzata con una sola lettera, ad es. « A implica B »; mentre nella logica aristotelica si doveva dire: « se A è B e B è C allora A è C ».

Vi furono nel mondo greco lunghe polemiche tra megarico-stoici e peripatetici circa questi due tipi di formalismo. Gli autori moderni hanno mostrato che, in effetti, essi non sono in contrasto, perchè si tratta di due

diversi « calcoli »: quello di Aristotele è un calcolo delle classi e quello megarico-stoico è un calcolo delle proposizioni, in quanto il simbolo « A » per Aristotele indica un termine, per i megarici una proposizione.

Furono discusse almeno quattro diverse teorie dell'implicazione (sana connessione): l'implicazione di Filone, che è del tipo dell'implicazione materiale di B. Russell, l'implicazione di Diodoro Crono ed un'altra, che si avvicinano all'*implicazione stretta* di C. J. Lewis, ed infine quella che Sesto Empirico chiama dell'« enfasi » (facoltà di significare più di quanto è espresso dalle parole).

La logica megarica fu accettata e perfezionata dagli stoici, soprattutto per opera di Crisippo. Costui avrebbe compiuto un passo analogo a quello avvenuto nella recente logica simbolica, quando accanto alla sintassi logica di R. Carnap venne introdotta la semantica di A. Tarski. Infatti l'aspetto semantico della logica viene messo in rilievo da Crisippo con la teoria del *lekton*. La sua posizione speculativa ricorda quella dell'odierno empirismo logico: la dialettica da sola non fornisce alcuna conoscenza; la retta opinione consiste nella sistemazione logica delle informazioni empiriche; la logica è un linguaggio che si autodisciplina con le sue regole.

Crisippo e gli stoici sviluppano il calcolo della proposizioni introducendo altri connettivi, che corrispondono alle moderne *copulativa* e *disgiuntiva*. Ma il contributo più originale da essi dato sembra essere l'introduzione delle regole deduttive ed inferenziali, oggi chiamate « metalogiche », come il *modus ponens* ed il *modus tollens*. In definitiva, così sarebbero pervenuti ad una vera e propria assiomatica, riconducendo le tesi logiche a cinque assiomi (tropi) indimostrati, dai quali si deducono tutte le formule vere (tautologie) mediante le regole inferenziali metalogiche.

In conclusione, sotto l'influenza di Platone la logica nacque come scienza del generale, in opposizione alla fisica. La pretesa di prescindere da ogni contenuto e di ricondurre tutti i processi mentali umani ad alcuni particolari prototipi, quali l'*yparchein* (Aristotele) ed i connettivi logici (scuole stoica e megarica) equivaleva ad una mutilazione delle capacità espressive della lingua (furono addirittura dimenticati i verbi), tale mutilazione sembrando indispensabile per assicurare la verità. È questo uno dei motivi storici per cui il progresso fisico subì un lungo arresto e poté riprendere solo quando Bacone e Galilei intuirono che è possibile formulare delle leggi attraverso un'altra via, cioè collegando cause ed effetti in modo generale non con le regole dei segni linguistici, ma con rapporti esprimibili nella lingua corrente.

Venetico Marina (Messina).

G. VACCARINO

Sommari dei fascicoli del 1959

GENNAIO 1959

W. GROEBNER, *Ueber die Postulate einer neuen Metaphysik (Des postulats d'une nouvelle Méta-physique)*. — H. ALIMEN, *Inursions dans les sables du Sahara*. — R. AMPRINO, *Accumulo di elementi radioattivi nelle ossa e rischi che ne derivano (Accumulation d'éléments radioactifs dans les os et risques qui en dérivent)*. — D. BODENSTEIN, *The role of Hormones in the regeneration of Insect organs (Le rôle des hormones dans la régénération des organes des insectes)*.

FEBBRAIO 1959

L. SANTOMAURO, *Meteorologia ed energia nucleare (Météorologie et énergie nucléaire)*. — A. GUILLON, *Les zones d'action des vagues et des courants de marée dans la mise en place des dépôts marins peu profonds*. — W. E. LOOMIS, *Photosynthesis. The basis of life (La Photosynthese, base de la vie)*.

MARZO 1959

A. SCIACCHITANO, *La luce fredda (La lumière froide)*. — N. OULIANOFF, *Réflexions sur le métamorphisme des roches*. — A. KOCH, *Warum Symbiose! (Pourquoi la symbiose?)*. — J. LEVIT, *Frost resistance in plants and animals. Some similarities and differences (Résistance à la gelée chez les plantes et chez les animaux. Ressemblances et différences)*.

APRILE 1959

A. PALCOS, *Hacia una definición integral de la ciencia (Vers une définition intégrale de la science)*. — D. BARBIER, *Les rates rouges de l'oxygène dans la lumière du ciel nocturne*. — M. BENAZZI, *L'ibridazione come metodo di indagine genetica e citogenetica (L'hybridation comme méthode de recherche génétique et cytogénétique)*. — K. BIRKET-SMITH, *Eskimo Prehistory (La préhistoire des Esquimaux)*.

MAGGIO 1959

T. NICOLINI, *Orologi moderni. Rotazione terrestre e tempo (Horloges modernes. Rotation terrestre et Temps)*. — A. VIGLIERI, *Carte générale bathymétrique des Océans*. — A. LANG, *Recent developments in the field of Plant growth regulation (Progrès récents dans le domaine de la régulation de la croissance végétale)*.

GIUGNO 1959

J. VAN ISACKER, *Méthode numérique de prévision du temps*. — A. H. MUELLER, *Ueber den Grossablauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung und die ihn massig beeinflussenden Faktoren (Sur les lignes générales du développement phylogénétique des organismes et les facteurs d'influence probable)*. — G. LAMANNA, *Botulinical toxin (La toxine botulinienne)*. — L. MAZZA, *I progressi della Chimica inorganica negli ultimi cinquant'anni (Les progrès de la Chimie inorganique pendant ces cinquante dernières années)*.

LUGLIO 1959

N. R. HANSON, *Picturing atomic particles (Descriptions des particules atomiques)*. — K. SALLER, *Der Begriff des Kryptotypus (La notion de cryptotype)*. — M. COHEN, *Renouvellement des modes du verbe*. — E. SCROCCO, *Il progresso della Chimica fisica nell'ultimo cinquantennio (Les progrès de la Chimie physique dans les cinquante dernières années)*.

AGOSTO 1959

E. FINLAY-FREUNDLICH, *The empirical foundation of the general theory of relativity (Les bases expérimentales de la théorie de la relativité généralisée)*. — V. RONCHI, *Recente evoluzione del concetto di immagine ottica (Récente évolution du concept d'image optique)*. — A. LAOAG-SAGNE, *A propos des statistiques en cancérologie*. — H. DELGADO, *Mentalidad esquizofrénica y arte esquizofrénico (Mentalité schizophrénique et art schizophrénique)*.

SETTEMBRE 1959

G. PETRUCCI, *Il CERN. Organizzazione europea per le ricerche nucleari (Le CERN. Conseil européen pour la recherche nucléaire)*. — J. DUFAY, *La région centrale de la Voie Lactée*. — W. W. UMBRETT and D. L. KELLER, *Simple tools for the study of behavior (Outils simples pour l'étude du comportement)*. — H. J. KIBSLING, *Das islamische Dervischwesen (Le dervichisme et l'Islam populaire)*.

OTTOBRE 1959

E. SCHATZMAN, *Vues théoriques sur l'instabilité des étoiles*. — E. C. KRAUS, *Die Geosynklinale als Muttertaete der grossen Gebirge (Les géosynclinales considérées comme origine génératrice des grandes chaînes de montagnes)*. — A. PAVARI, *L'influenza delle foreste sull'ambiente (Prima Parte) (L'influence des forêts sur le milieu) (Première Partie)*. — A. P. ELKIN, *The Australian aborigines: to-day and tomorrow (Les aborigènes australiens d'aujourd'hui et de demain)*.

NOVEMBRE 1959

P. LEDOUX, *Les champs magnétiques en physique cosmique*. — E. FETTWIS, *Sternkundliche Kenntnisse in der Lebensführung bei heutigen Naturvölkern (Connaissances astronomiques dans la vie des peuples primitifs)*. — H. H. MITCHELL, *Some nutritional aspects of senescence (Quelques aspects de la sénescence relatifs à la nutrition)*. — A. PAVARI, *L'influenza delle foreste sull'ambiente (Seconda Parte) (L'influence des forêts sur le milieu) (Deuxième Partie)*.

DICEMBRE 1959

R. FRONDI, *Sobre la objetividad de los valores (Sur l'objectivité des valeurs)*. — V. BAROCCAS, *Large telescopes and their use (Les grands télescopes et leur utilisation)*. — A. V. IVANOFF, *La métamérie secondaire des Pagonophores*. — O. GINI, *La statistica nel dopo guerra (La statistique dans la période d'après-guerre)*.

Inoltre, in tutti i fascicoli: Opere ricevute - Recensioni.

In molti fascicoli: Note critiche - Rassegne - Cronaca.

Sommari dei fascicoli del 1960

GENNAIO 1960

K. STRUBECKER, *Einige neuere Entwicklungslinien in der Mathematik* (Quelques nouvelles lignes de développement dans les mathématiques). — G. A. DEICHA, *Les fluides minéraux profonds de l'écorce terrestre*. — H. SZARSKI, *The explanation of facts in biological sciences* (L'explication des faits dans les sciences biologiques). — P. OMODEO, *Darwin e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti* (Darwin et l'hérédité des caractères acquis).

FEBBRAIO 1960

P. CALOI, *L'intuizione nella scienza* (L'intuition dans la science). — S. MAHDIHASSAN, *The probable origin of Kekulé's symbol of the benzene ring* (L'origine probable du symbole de Kekulé de l'anneau benzénique). — O. H. SCHNIDWOLF, *Über die cellsten Lebewesen der Erögeschichte* (Les plus anciens êtres vivants de l'histoire de la terre). — J. ROCHÉ, *Sur le métabolisme des hormones thyroïdiennes et ses divers aspects*.

MARZO 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo* (Prima Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Première Partie). — J. ROUCH, *Vagues et huile: nouvelles observations*. — T. DOBZHANSKY, *Bearing of evolutionary studies of Drosophila on understanding of Human evolution* (Importance des études évolutives sur la Drosophile pour la compréhension de l'évolution humaine). — J. WECK, *Die Waldformationsklassen der Erde und ihre potentielle Substanzzeugung* (Les classes de formation forestière de la Terre et leur production potentielle de substance).

APRILE 1960

G. ABETTI, *Le scoperte astronomiche di Galileo* (Seconda Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Deuxième Partie). — J. BRACHET, *Le contrôle de la synthèse des Protéines*. — C. H. TALBOT, *Medicine in Mediaeval England* (La Médecine en Angleterre au Moyen Age).

MAGGIO 1960

Y. OHMAN, *Magneto-optics in Solar Physics* (Optique magnétique en Physique solaire). — V. FRITSCH, *Geophysikalische Einflüsse auf die Blitzegeföhrdung* (Influences géophysiques sur le danger d'atteinte par la foudre). — P. BRIEN, *A l'occasion d'un glorieux centenaire: «L'origine des Espèces» de Charles Darwin et le problème de l'Évolution*. — A. BAIKATI, *Lo spazio delle dimensioni dimenticate* (L'espace des dimensions oubliées. Microdimensions).

GIUGNO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele* (Prima Parte) (Retour à Aristotele) (Première Partie). — K. VON BULOW, *Die Rückseite des Mondes* (L'autre face de la Lune). — M. WELSCH, *Peut-on espérer une chimiothérapie des viroses?* — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments* (First Part) (Encore les événements mentaux: Retour sur quelques arguments anciens) (Première Partie).

LUGLIO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele* (Seconda Parte) (Retour à Aristotele) (Deuxième Partie). — P. SCHAUFELBERGER, *Logique et illogisme dans l'appréciation du climat tropical*. — J. DORST, *Quelques découvertes récentes relatives aux migrations des oiseaux*. — N. R. HANSON, *Mental events yet again: Retrospect on some old arguments* (Second Part) (Encore les événements mentaux: retour sur quelques arguments anciens) (Deuxième Partie).

AGOSTO 1960

F. PANNARIA, *Ritorno ad Aristotele* (Terza Parte) (Retour à Aristotele) (Troisième Partie). — L. KELLNER, *Alexander von Humboldt and the history of international scientific collaboration* (Alexander von Humboldt et l'histoire de la collaboration scientifique internationale). — D. BARBIER, *Les voies nouvelles de l'astronomie*.

SETTEMBRE 1960

F. VON KRBEK, *Raumformen* (Différentes formes d'espaces). — L. G. JACCHIA, *Artificial Earth satellites* (Les satellites artificiels de la Terre). — V. MAZZI, *L'organo sottocommissurale* (L'organe sous-commissural). — E. PATTE, *Danses et masques; êtres mythiques aux temps paléolithiques*.

OTTOBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante* (Prima Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'œuvre de Dante) (Première Partie). — C. J. MACRIS, *Les spicules et leur contribution à la formation de la chromosphère solaire*. — A. I. OPARIN, *Les vies modernes sur l'origine de la vie*. — M. C. BURKITT, *The beginnings of civilisation* (Les débuts de la civilisation).

NOVEMBRE 1960

M. LUCCIO, *Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante* (Seconda Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'œuvre de Dante) (Deuxième Partie). — A. T. GRIGORIAN, *Les travaux sur la Mécanique non-euclidienne en Russie*. — K. RUBNER, *Ergebnisse der neueren Baumrassenforschung in Mitteleuropa* (Les résultats des recherches contemporaines sur les races d'arbres en Europe Centrale). — H. J. SHEPPARD, *Egg symbolism in the history of sciences* (Le symbole de l'oeuf dans l'histoire des sciences).

DICEMBRE 1960

H. PETERSSON, *Poussière d'étoile*. — R. H. BUBE, *Photoconductivity* (La photoconductibilité). — H. WALTER, *Ein Klimadiagramm Weltatlas* (Un Atlas de diagrammes climatiques). — I. PREMUDA, *L'avvenire della storia della medicina* (L'avenir de l'histoire de la médecine).

Ad ogni fascicolo è aggiunto un Supplemento con le traduzioni integrali francesi di tutti gli articoli non francesi.

Un Prospetto con i sommari di tutti i fascicoli pubblicati dal 1907 al 1960 e l'indice generale degli articoli con nome d'autore, viene inviato contro rimessa di Lire 1.500.