

# **Un percorso interpretativo della Logica del '900**

Elena Toscano - Filippo Spagnolo<sup>1</sup>

## **Riassunto**

*L'obiettivo di questo lavoro è quello di delineare gli aspetti più importanti della Storia della Logica nel '900. Ripercorrere tale storia porta inevitabilmente a collegarsi con i più svariati settori di ricerca riguardanti l'informatica, la linguistica, l'intelligenza artificiale, etc...*

*Altro aspetto importante è quello che ha messo in crisi la concezione stessa della filosofia in quanto la Logica aveva rappresentato sino all'800 una delle branche di tale disciplina. Oggi le differenziazioni tra analitici e continentali possono rappresentare una possibile chiave di lettura della filosofia.*

*Il lavoro analizza il percorso logico a partire da Leibniz soprattutto per quanto riguarda gli aspetti anticipatori delle problematiche del '900. Vengono poi analizzati Boole per quanto attiene all'algebra della Logica e Peirce per i successivi sviluppi.*

*Lo schema dei possibili scenari dello sviluppo della Logica, che dovrà essere ulteriormente esteso, in questa fase rappresenta una sorta di sistematizzazione dei percorsi e delle loro relazioni.*

*La riflessione sui rapporti tra Logica, Filosofia e Linguaggio, attraverso l'analisi di Frege e successivamente degli analitici e dei continentali, ci consente di poter affrontare il dibattito nella seconda metà del '900.*

*Un discorso a parte è quello di Gödel che viene qui semplicemente sfiorato ma che richiederebbe un ulteriore approfondimento.*

*Il lavoro è il risultato di collaborazione nelle attività della SISIS di Palermo nell'indirizzo fisico-matematico ed ha come obiettivo quello di fornire ai futuri insegnanti un percorso agile da poter seguire nella costruzione di possibili collegamenti interdisciplinari tra Logica, Fondamenti della Matematica, Filosofia, Linguistica, Informatica teorica, etc...*

## **Abstract**

*The objective of this paper is that to delineate the most important aspects of the History of the Logic in the '900. To cross such history inevitably brings to connect himself with the most varied sectors of search concerning the computer science, the linguistics, the artificial intelligence, etc...*

*Other important aspect is what has put in crisis the same conception of the philosophy in how much the Logic had actually represented to the '800 one of the jaws of such discipline. Today the differentiations among analytical and continental they can represent a possible key of reading of the philosophy.*

*The paper analyzes above all the logical run beginning from Leibniz as it regards the aspects that anticipate some problem list of the '900. Boole is analyzed for then how much it concerns to the algebra of the Logic and Peirce for the following developments.*

*The scheme of the possible sceneries of the development of the Logic, that must subsequently have extended, in this phase it represents a sort of systematic organization of the runs and their relationships.*

---

<sup>1</sup> G.R.I.M. (Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento delle Matematiche), Dipartimento di Matematica dell'Università di Palermo.

*The reflection on the relationships among Logic, Philosophy and Language, through the analysis of Frege and subsequently of the analytical ones and of the continental ones, it allows us to be able to face the debate in the second halves the '900.*

*A discourse apart it is that of Gödel that simply comes here grazed but that it would ask for a further close examination.*

*The paper is the result of collaboration in the activities of the SISSIS in Palermo in the physical-mathematical address and has as objective that to furnish a run to the future teachers from to be able to follow in the construction of possible interdisciplinary connections among Logic, Bases of the Mathematics, Philosophy, Linguistics, theoretical Computer science, etc...*

## **1.0 Introduzione**

Nella seconda metà dell'Ottocento vengono a delinarsi due correnti distinte di approccio alla Logica. Già in Leibniz convivevano queste due anime:

- Logica come dottrina del sapere e dello sviluppo del pensiero (nella cultura occidentale il riferimento primo è quello di Aristotele). Esprimere un contenuto attraverso segni scritti in modo più preciso e più chiaro di quanto non sia possibile con la *lingua characteristic* di Leibniz.
- Logica formale (Logica Matematica), Algebra della Logica (*Calculus ratiocinator*).

Ma con G. Boole (1815-1864) si comincia a delineare una ulteriore frattura. Mentre la Logica come dottrina del sapere e dello sviluppo del pensiero ha un momento di pausa, la Logica formale e la logica algebrica cominciano un loro percorso autonomo spinte da problematiche diverse come la sistematizzazione delle matematiche agli inizi del secolo e la "computer science".

Questa schematizzazione non tiene conto di precursori, filosofi e/o matematici che in qualche misura hanno preparato il passaggio come spesso accade nella storia del pensiero<sup>2</sup>.

Un riferimento iniziale è senz'altro dedicato a Leibniz (1646-1716) il quale viene giustamente considerato il precursore di molte delle correnti filosofico-scientifiche del '900.

## **1.1 Gottfried Wilhelm Leibniz**

La *Dissertatio de arte combinatoria* del 1666 è la prima opera logica di Leibniz e anche l'unica del periodo giovanile. In essa egli enuncia le linee guida del suo pensiero e delle sue ricerche logiche:

1. concepire la costruzione di una classe di termini semplici da combinare fra loro per ottenere termini complessi;
2. concepire una *lingua characteristic* e un *calculus ratiocinator*, ossia una lingua ideografica grazie alla quale instaurare una corrispondenza biunivoca fra segni e idee semplici o idee composte e un calcolo logico ad essa associato.

In realtà, scrive Corrado Mangione, «non si può propriamente parlare di veri e propri "periodi" di produzione logica del Leibniz come a se stanti e distinti dal contesto generale della sua produzione filosofica»<sup>3</sup>, anche se le ricerche dello studioso francese Louis Couturat hanno consentito l'individuazione di tre fasi di particolare "attività logica" del filosofo di Lipsia, nel 1679, nel 1686 e nel 1690. In ogni caso non è possibile parlare delle concezioni filosofico-scientifiche di Leibniz prescindendo dalle sue idee logiche, tanto che gli storici della filosofia

---

<sup>2</sup> Il riferimento principale sarà quindi: C. Mangione - S. Bozzi, *Storia della Logica da Boole ai nostri giorni*, Milano, Garzanti, 1993.

<sup>3</sup> C. Mangione, *La logica nel Seicento*, in L. Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. II, Milano, Garzanti, 1970, p. 451.

dibattano «circa l'opportunità di assegnare alla logica o alla metafisica un'autentica priorità nel pensiero leibniziano»<sup>4</sup>; secondo Couturat, in particolare, «la metafisica di Leibniz riposa unicamente sui principi della sua logica».

I principi e l'impostazione stessa delle sue ricerche logiche da un lato costituiscono lo scheletro e, allo stesso tempo, la chiave interpretativa dell'intero sistema leibniziano, dall'altro, sempre secondo l'interpretazione che Couturat ha formulato insieme a Bertrand Russell, anticipano le tematiche e le caratteristiche della moderna logica formale sviluppata nell'Ottocento da Boole e Frege. Sarebbe, tuttavia, se non erroneo almeno eccessivo considerare Leibniz il «fondatore» o persino il «creatore» della logica moderna. Il simbolismo leibniziano nasce già intriso di significato, semantizzato, e quindi si discosta sensibilmente dal simbolismo moderno che ha inizialmente solo una valenza operativa e soltanto in un secondo momento è suscettibile di una specifica interpretazione.

Mentre pensatori del Seicento come Cartesio, Pascal, Arnauld e Nicole (autori della celeberrima *Logica di Port Royal*) si attestano su posizioni fortemente critiche nei riguardi della logica, che identificano *tout court* con la sillogistica e che giudicano come uno sterile esercizio mentale o una sorta di «atletica dei dotti» dall'incerto valore didattico-pedagogico, Leibniz riconosce sino in fondo l'importanza e la 'potenza' della dimensione formale della logica. Così all'intuizionismo cartesiano, secondo cui la verità di un asserto è garantita dalla sua evidenza, egli contrappone un rigoroso formalismo scevro da ogni psicologismo o soggettivismo: la verità di un giudizio o di un ragionamento risiede nella struttura stessa del giudizio o del ragionamento. Il fulcro intorno a cui ruota il formalismo leibniziano è l'affermazione secondo cui in ogni enunciato *vero* il predicato deve essere inerente al soggetto. La logica è lo strumento infallibile che permette di valutare se tale inerenza sussiste oggettivamente o meno; è la cartina al tornasole su cui la verità si manifesta.

Il formalismo logico fa sì che «ogni decisione circa la verità di un ragionamento si [riduca] a un mero computo [qualora si faccia] corrispondere ad ogni "cosa" semplice un ben determinato simbolo e alle "cose" composte l'aggregato dei simboli corrispondenti agli elementi dei quali essa risulta composta»<sup>5</sup> e la composizione di tali simboli venga effettuata in base a precise regole calcolistiche.

Nella prospettiva leibniziana però la logica non è solo un'*ars demonstrandi*, ma addirittura un'*ars inveniendi*, «l'arte di usare l'intelletto, quindi non solo di giudicare ciò che è stabilito, ma anche di trovare ciò che è nascosto».

La logica, come la matematica, è costituita dalle verità-di-ragione che riguardano le *essenze* o enti possibili. Esse sono governate dalla necessità logica e il principio che le regola è il *principio di non contraddizione*: verità-di-ragione sono quelle verità il cui opposto implica contraddizione. Così verità-di-ragione sono, innanzitutto, le proposizioni identiche ossia quelle che «affermano la stessa cosa della stessa cosa» (ad esempio "A è A"), oppure quelle che negano l'opposto del loro opposto ("A non è non A"); in secondo luogo, sono verità-di-ragione quelle proposizioni che possono essere ricondotte alle verità identiche con un numero finito di trasformazioni. Le prime sono proposizioni *primitive* in cui soggetto e predicato coincidono immediatamente e non è necessario dimostrarle visto che il loro opposto implica manifestamente contraddizione; le seconde invece possono essere dimostrate con una prova *a priori*, cioè indipendente dall'esperienza, e sono interamente risolte in proposizioni identiche.

Le verità-di-ragione non esauriscono però tutto lo scibile umano: accanto a queste, Leibniz introduce le verità storiche o verità-di-fatto che riguardano le realtà attuali ovvero le *esistenze*. Esse sono contingenti, proprio come lo è il mondo reale, e sono conoscibili solo *a posteriori*, cioè con l'esperienza. Le verità-di-fatto sono, in pratica, quelle proposizioni che *non* sono risolvibili in proposizioni identiche con un numero finito di operazioni logiche di trasformazione,

---

<sup>4</sup> L. Geymonat, *Storia*, cit., p. 598.

<sup>5</sup> L. Geymonat, *Storia*, cit., p. 602.

ovvero non sono interamente dimostrabili *a priori*. Il principio che le governa è il *principio di ragion sufficiente* per il quale «nulla avviene senza una ragione».

Tale principio, che per Leibniz costituisce una variante *logica* del principio *teologico* del meglio, da un punto di vista logico-conoscitivo esprime la possibilità in linea di principio (anche se non di fatto) di indicare la ragione di ogni evento, ripercorrendo a ritroso la serie infinita degli eventi che lo hanno preceduto e dai quali è scaturito.

All'origine della successione degli eventi Leibniz non pone uno stato di cose *necessario* ma un atto *libero* della libera volontà di Dio. Dio costituisce infatti il punto centrale di tutto il sistema leibniziano «sia che noi lo interpretiamo come sistema costruito dal nostro autore per dare un complemento ontologico alla logica, sia che lo interpretiamo invece come *primum* da cui Leibniz avrebbe poi derivato le proprie concezioni logiche. In Dio infatti sono *ab aeterno* presenti, secondo Leibniz, i principi della logica [...]; in lui va cercata la stessa giustificazione della validità obiettiva delle nostre conoscenze»<sup>6</sup>.

Infine, per comprendere quanto la logica permei le concezioni filosofiche leibniziane è sufficiente riflettere sul fatto che la definizione stessa di *monade*, la sostanza indivisibile, scaturisce dal *principio degli indiscernibili* che è «oggi considerato come una delle leggi fondamentali di quel capitolo della logica moderna solitamente noto come “logica dei predicati”». <sup>7</sup> Secondo tale principio  $x$  risulta identico a  $y$  se e solo se ogni predicato che vale per  $x$  vale anche per  $y$  e viceversa; d'altronde, secondo il principio di ragion sufficiente, se tra due enti non esistesse alcuna differenza per quale ragione essi dovrebbero essere effettivamente due? Dall'identità degli indiscernibili Leibniz trae la conclusione che un essere non singolo è inconcepibile.

## **2.0 Da George Boole a Charles Sandres Peirce**

Un altro filosofo che consideriamo importante è Peirce (1839-1914) il quale rappresenta, come Leibniz, un pensatore molto versatile, creativo e che si è occupato di svariati temi riguardanti la filosofia del linguaggio.

A partire dal 1847, anno di pubblicazione del *The Mathematical Analysis of Logic*, George Boole elabora la sua concezione formalista dell'algebra secondo cui la caratteristica essenziale della matematica non è tanto il suo contenuto quanto la sua forma. Qualsiasi argomento venga presentato in modo tale che esso consista di simboli e di precise regole di operazioni sui simboli, le quali siano soggette soltanto alla condizione di presentare una coerenza interna, tale argomento fa parte della matematica.

L'impostazione booleana della ricerca logica è caratterizzata da tre elementi generali:

1. la dimensione linguistica (la teoria della logica è intimamente connessa con la teoria del linguaggio; in quest'ottica il linguaggio è uno strumento, non indispensabile, della logica);
2. la concezione psicologista della logica (costituisce la garanzia epistemologica del discorso logico booleano: la giustificazione ultima di un procedimento e di un'operazione logici risiede sempre in un atto mentale);
3. la convinzione della natura matematica del processo logico inferenziale (Boole 'recide' definitivamente i legami della logica con l'ambito filosofico, inserendola autonomamente fra le scienze matematiche).

Dopo l'opera di Boole del 1847 e l'*Investigation of the Laws of Thought* del 1854 «venne sviluppandosi tutto un filone di ricerche sull'algebra della logica che culminò, verso la fine le XIX secolo e gli inizi del XX, in una presentazione sistematica della materia, più avanzata e

---

<sup>6</sup> L. Geymonat, *Storia*, cit., p. 610.

<sup>7</sup> L. Geymonat, *Storia*, cit., p. 605.

comprensiva rispetto al sistema originariamente esposto da Boole». <sup>8</sup> La teoria booleana non era infatti «*ab omni naevo 'vindicata'*»: l'operazione «+» poteva essere eseguita solo fra classi disgiunte (*somma esclusiva*), le operazioni inverse (e in particolare l'operazione di divisione «/») non erano logicamente interpretabili, coefficienti numerici diversi da 0 e 1 non erano ammissibili, etc. Insomma, la 'rivoluzione booleana' non si era ancora del tutto compiuta.

Fra i successori di Boole, il tedesco Ernst Schröder (1841-1902) si dedica essenzialmente ad un'opera di sistemazione organica e generale dell'elaborazione dell'algebra della logica, mentre a Charles Sanders Peirce (1839-1914) sono dovuti risultati più originali e significativi.

Il lavoro di del matematico americano si sviluppa, in particolare, secondo quattro linee direttrici:

1. chiarificazione del rapporto fra logica e matematica;
2. approfondimento e sistemazione del calcolo booleano;
3. interpretazione proposizionale del calcolo booleano;
4. impostazione e sviluppo della logica delle relazioni (anticipazione dell'opera di Frege e Russell).

Il sistema di Boole 'contemplava' quattro operazioni logiche: la somma esclusiva «+» (se  $[n](x)$  indica il numero degli elementi della classe  $x$ ,  $[n](a)+[n](b)=[n](a+b)$ ) e la sua inversa «-», il prodotto «×» e la sua inversa «/». Tuttavia, mentre «+» e «-» differivano dalle omonime operazioni aritmetiche solo per il fatto di ammettere anche argomenti non numerici, le operazioni «×» e «/» non avevano «controparte» aritmetica. <sup>9</sup> Peirce, recuperando la critica già mossa da Jevons alla concezione esclusiva della somma logica, introduce una somma non esclusiva, operando così una «disaritmetizzazione» del calcolo booleano. Nel suo sistema, infatti, tale calcolo è «affrancato» da quello aritmetico, nel senso che il sistema peirciano si fonda su due distinti tipi di operazioni, quelle aritmetiche (la somma «+» coincidente con la somma booleana, ossia esclusiva, e la sua inversa «-»; il prodotto «×» e il suo inverso «/») e quelle logiche o 'non aritmetiche' (la somma «+» che differisce da quella aritmetica sia perché è non esclusiva, sia perché si riferisce ad identità e non ad uguaglianze; il prodotto che coincide con quello booleano; le operazioni inverse delle due precedenti).

Un ulteriore elemento innovativo è l'introduzione, nel lavoro del 1870 *Description of a notation for the logic of relatives, resulting from an amplification of the conceptions of Boole's calculus of logic*, della relazione  $\setminus$  di *inclusione* che gode della proprietà transitiva (se  $x \setminus y$  e  $y \setminus z$   $\vee$   $x \setminus z$ ) e che viene posta a fondamento del calcolo grazie al fatto che le due operazioni di somma e di prodotto logici possono essere definite in termini di inclusione, e anche l'unica relazione booleana, l'uguaglianza «=», può essere espressa ricorrendo alla relazione  $\setminus$  (si pone per definizione che  $x=y$  equivale a  $x \setminus y$  e  $y \setminus x$ ). La relazione  $\setminus$  consente inoltre a Peirce di superare le difficoltà legate all'interpretazione del calcolo booleano in termini di proposizioni primarie («categoriche») e secondarie («ipotetiche») e di 'aprirsi' ad un'interpretazione proposizionale dello stesso. Così, in *On the algebra of logic: a contribution to the philosophy of notation* (1885), intendendo la relazione  $A \setminus B$  come «A implica B», egli può impostare il calcolo su regole di inferenza quali il *modus ponens* e il principio di sostituzione, facendo inconsapevolmente proprio un aspetto dell'impostazione logicista intrapresa da Frege sin dal 1879.

I maggiori contributi peirciani si collocano comunque nell'ambito dell'impostazione e dello sviluppo della logica dei «relativi», con l'introduzione di nuove notazioni che rendono possibile e praticabile l'estensione dell'algebra di Boole ad un'algebra di relazioni. In lavori come *The logic of relatives* (1883) e *The regenerated logic* (1896) Peirce tratta essenzialmente di «relativi duali» (relazioni binarie), ma il simbolismo da lui adottato è così potente e semplice al tempo stesso da poter essere 'generalizzato' anche al caso di relazioni *plurali* (cioè non binarie).

<sup>8</sup> C. Mangione – S. Bozzi, *Storia della logica. Da Boole ai nostri giorni*, Milano, Garzanti, 2001, p. 113.

<sup>9</sup> Le relazioni  $[n](a) \times [n](b) = [n](a \times b)$  e  $[n](a) / [n](b) = [n](a/b)$ , per esempio, valgono solo se  $a$  e  $b$  assumono i valori 0 e/o 1.

Per Peirce un «relativo individuale» è una *coppia ordinata* costituita dal «relato» e dal «correlato»; così, se  $A, B, C, D, \dots$  sono gli individui dell'universo del discorso («dominio») è possibile individuare i relativi individuali di tali individui

$$\begin{array}{cccc} A:A & A:B & A:C & A:D & \dots \\ B:A & B:B & B:C & B:D & \dots \\ C:A & C:B & C:C & C:D & \dots \\ D:A & D:B & D:C & D:D & \dots \end{array}$$

e definire un «relativo generale» (ossia «l'aggregato logico di un numero qualsiasi di tali relativi individuali») come segue:

$$l = \sum_i \sum_j (l)_{ij} (I : J)$$

dove  $l$  è la relazione e « $(l)_{ij}$ » è un coefficiente numerico il cui valore è 1 nel caso in cui  $I$  sia nella relazione  $l$  con « $J$ », 0 nel caso contrario, e dove le somme vanno estese a tutti gli individui del dominio». Scrivono in proposito Mangione e Bozzi: «si noti che [...] si può intendere un coefficiente come  $(l)_{ij}$  come una funzione proposizionale (altro concetto “logicista” chiaramente anticipato da Peirce) ove gli indici svolgono la funzione di variabili;  $(l)_{ij}$  non è cioè una proposizione, ma afferma che l'individuo genericamente indicato con  $i$  è [nella relazione  $l$ ] con l'individuo genericamente indicato con  $j$ ».<sup>10</sup>

Il logico americano estende ai termini relativi le usuali operazioni di somma e prodotto logici proprie dell'algebra dei termini assoluti. Se  $l$  e  $b$  sono due relazioni distinte, allora valgono le seguenti definizioni, per la somma «+»  $(l+b)_{ij} = (l)_{ij} + (b)_{ij}$ , e per il prodotto « $\times$ »  $(l \cdot b)_{ij} = (l)_{ij} \cdot (b)_{ij}$ . Si noti che tali operazioni sono proprio le operazioni booleane di somma e prodotto: la prima indica la relazione « $l$  oppure  $b$ » (disgiunzione di  $l$  e  $b$ ), la seconda la relazione « $l$  e  $b$ » (congiunzione di  $l$  e  $b$ ). Inoltre, dato un termine relativo  $l$ , è possibile estendere ad esso quella che oggi chiamiamo operazione di complemento,  $\bar{l}$ , e che Peirce chiamava operazione di «negazione». Ai termini relativi peirciani, a differenza che ai termini assoluti, sono applicabili anche delle operazioni caratteristiche:

- l'operazione (unaria) di *conversione*, se applicata ad una relazione  $l$  restituisce la relazione  $\bar{l}$  che si ottiene invertendo l'ordine delle coppie nella relazione data;
- l'operazione (binaria) di *prodotto relativo* indicata con la semplice giustapposizione e definita come  $(lb)_{ij} = \sum_x (l)_{ix} (b)_{xj}$ ;
- l'operazione (binaria) di *somma relativa* indicata col simbolo  $\oplus$  e definita dall'equazione  $(l \oplus b) = \prod_x (l)_{ix} + (l)_{xj}$ .

Mangione e Bozzi suggeriscono che l'operazione di prodotto relativo «sussiste fra due individui  $x$  e  $y$  se (e solo se) esiste un altro individuo  $z$  tale che  $l_{xz}$  e  $b_{zy}$ . Si pensi ad esempio alla relazione “ $x$  è zio paterno di  $y$ ”: essa sussiste fra  $x$  e  $y$  se e solo se esiste uno  $z$  tale che  $x$  è fratello di  $z$  e  $z$  è padre di  $y$ ».<sup>12</sup> È bene inoltre notare che, anche se gli operatori  $\sum$  e  $\prod$  avevano significati sostanzialmente algebrici, già nel saggio del 1883, vengono usati come quantificatori «qualche» e «tutti», visto che Peirce introduce la distinzione fra parte «booleana» (ovvero proposizionale) e parte «relativa» (ovvero di quantificazione) di una espressione; in particolare, una teoria della quantificazione è espressa con chiarezza e rigore nel già citato saggio del 1885, in cui è mostrata, fra l'altro, anche la possibilità di porre un'espressione in *forma prenessa*, ossia in modo tale che tutti i quantificatori precedano tutti i connettivi.

<sup>10</sup> C. Mangione – S. Bozzi, *Storia della logica*, cit., p. 180.

<sup>11</sup> «oppure» è qui usato in senso inclusivo.

<sup>12</sup> C. Mangione – S. Bozzi, *Storia della logica*, cit., p. 181.

Peirce dimostra che le operazioni relative binarie godono della proprietà associativa ma non di quella commutativa, fornisce «le leggi che regolano il mutuo comportamento delle somme e dei prodotti relativi e assoluti rispetto alla negazione e alla conversione»<sup>13</sup> e definisce le relazioni *selfrelatives* (riflessive) e *aliorelatives* (non riflessive). Egli introduce inoltre quattro relazioni particolari:

- la relazione universale (denotata col simbolo  $\equiv$ ) che accoppia ogni elemento del dominio con se stesso e con ogni altro;
- la negazione della relazione universale (denotata col simbolo 0);
- la relazione d'identità (denotata col simbolo 1) che accoppia ogni termine con se stesso;
- la negazione della relazione d'identità (denotata col simbolo  $n$ ) che accoppia ogni termine con ogni altro termine distinto da esso.

Come si è visto, alcuni dei risultati ottenuti da Peirce sono (o sembrano) anticipazioni di concetti «logicisti», tuttavia non va dimenticata la polemica da lui condotta contro la tesi logicista (risalente a Frege) sulla riducibilità della matematica alla logica. Logica e matematica vengono poste da Peirce sullo stesso piano, poiché le intende, fondamentalmente, come «ricerca strutturale sul simbolismo»; egli non può, dunque, ritenere corretta e accettabile l'interpretazione secondo cui la logica costituisce la fondazione della matematica che quindi è ad essa riconducibile, ma, piuttosto, la matematica mutua dalla logica gli elementi tecnici di rigore e simbolizzazione che le permettono di indagare i propri specifici problemi.

L'opposizione alla tesi logicista si affianca, in Peirce, ad un atteggiamento antipsicologico. È infatti evidente nei suoi scritti un'adesione alla tesi bolzaniana sulla «natura "oggettiva" della logica secondo la quale essa si interessa alle "verità in sé", alle "proposizioni in sé", al pensabile piuttosto che al processo di pensare»<sup>14</sup>. Egli non può che rifiutare la concezione secondo cui la logica «riguardi in primo luogo il pensiero inespresso e solo secondariamente il linguaggio», dal momento che la sua concezione della logica come «la scienza delle leggi generali dei segni e specialmente dei simboli» è intimamente legata alla sua visione dell'uomo come *sign-maker* e *sign-reader*, «elaboratore di segni» e «lettore di segni», per cui «la parola o segno che l'uomo usa è l'uomo stesso».

### 3.0 E i Bourbakisti ...

Un altro riferimento importante è quello relativo a Bourbaki. I matematici che seguirono il progetto Bourbaki non si interessarono alle questioni dei fondamenti; essi affrontarono il problema attraverso i modelli sintattici, non entrando mai nelle questioni fondazionali e non interessandosi mai delle questioni legate ai risultati di Gödel.

Lo studio sui fondamenti delle matematiche ha avuto, almeno sino agli anni Trenta, come soggetti attivi i Matematici ed i Logici<sup>15</sup>.

Oggi i Matematici pare che non si preoccupino molto dei problemi fondazionali delle matematiche, la sistemazione operata dai Bourbakisti ha in qualche modo fornito un quadro di riferimento accettato da molti nella comunità matematica.

La posizione di comodo del "Platonista nei giorni feriali e Formalista nei giorni festivi" lascia intendere che:

---

<sup>13</sup> C. Mangione – S. Bozzi, *Storia della logica*, cit., p. 182.

<sup>14</sup> C. Mangione – S. Bozzi, *Storia della logica*, cit., p. 186.

<sup>15</sup> Uno dei movimenti neopositivisti particolarmente attivi è stato il "circolo di Vienna" (1929-1936) che attraverso la lettura critica del *Tractatus Logico-Philosophicus* di L. Wittgenstein (1922) dedusse l'impostazione logico-sintattica dell'analisi critica del valore conoscitivo delle scienze. Tra i più autorevoli esponenti: M. Schlick, R. Carnap, O. Neurath, F. Waismann, K. Gödel, K. Popper.

1- l'attività di scoprire nuovi teoremi riferentesi al mondo delle idee giustifica un'attività non necessariamente inseribile nella evoluzione storica dei linguaggi matematici e nei linguaggi naturali come linguaggi di mediazione per raggiungere la formalizzazione;

2- la comunicazione al mondo esterno dei risultati richiede una dignitosa rigorizzazione. Per rigorizzazione si intende un "rigore" accettato dalla comunità dei matematici in un determinato periodo storico.

Rimangono invece i Logici a tentare di riorganizzare l'esistente in termini epistemologicamente soddisfacenti e inoltre, in questi ultimi anni, si sono inseriti nei problemi riguardanti i fondamenti anche gli informatici teorici e coloro che si occupano di cibernetica e/o intelligenza artificiale. Le problematiche portanti risultano così legate da un lato alla possibile simulazione delle attività di pensiero con una macchina, dall'altro all'identificazione dei processi mentali con processi algoritmico-meccanici.

Queste due problematiche rimettono continuamente in discussione i modelli teorici interpretativi e nello stesso tempo le questioni fondazionali ad essi relative.

La situazione dinamica in cui si trova la comunità scientifica della Cibernetica e dell'Intelligenza Artificiale è messa bene in evidenza dalla seguente frase di Penrose<sup>16</sup>: «Il cervello non somiglia a un computer ma piuttosto a un computer che cambia continuamente».

I Logici dal canto loro si sono ben inseriti nel dibattito anche se, al loro interno, si pongono problemi riguardo al ruolo della logica, ovvero se la logica sia solo uno strumento utilizzato dall'informatica o se vi può essere un'interazione dialettica.

L'Informatica teorica si occupa prevalentemente di teoria dei linguaggi, calcolabilità, connessionismo (reti neuronali), teorie della complessità.

La Cibernetica oggi analizza prevalentemente gli stessi argomenti mettendo l'accento sugli aspetti fondazionali dell'intelligenza artificiale.

«È accettato da una parte rilevante della comunità scientifica dell'Intelligenza Artificiale, ma non da tutta, che un utile punto di partenza è l'assunzione dell'algoritmicità dei processi mentali o, detto in altro modo, l'ipotesi computazionale della mente»<sup>17</sup>.

Mentre l'Informatica teorica si muove su ambienti di lavoro abbastanza inseribili nella classificazione Bourbakista, la Cibernetica aggiunge il problema della complessità come problema aperto nell'ambito della teoria del significato.

#### **4.0 Uno schema di riferimento**

Lo schema sottostante ci permette di avere una visione d'insieme del problema. Naturalmente esso è assolutamente indicativo e da approfondire nei particolari. Ci si riferirà di volta in volta ad una bibliografia.

Intanto possiamo evidenziare alcuni fra i mediatori significativi relativi ai grandi temi del '900:

- Categorie;
- Teoria dei Modelli;
- Teoria degli Insiemi;
- Filosofia del linguaggio.

---

<sup>16</sup> R. Penrose, *La mente nuova dell'imperatore (La mente, i computer, le leggi della fisica)*, Milano, Rizzoli, 1992.

<sup>17</sup> S. Termini, *Alcune osservazioni sui fondamenti dell'intelligenza artificiale*, Agora, n. 9, 1990, Universitade de Santiago de Compostela. (p. 52).

<i>Algebra della Logica</i>	<i>Collegamenti: Insiemi, Matematiche</i>	<i>Linguistica: Filosofia del linguaggio</i>	<i>Grande Logica</i>
Algebra della Logica (Boole, 1840) <sup>18</sup> Approccio semantico: Dominio di interpretazione, soddisfacibilità, coerenza, completezza (sintattica: non controllabile; semantica (adeguatezza), validità, verità, ecc.	Approccio algebrico-assiomatico: molteplicità di teorie, vari universi di interpretazioni.  Cantor e una grammatica dell'infinito in atto.		Fondamenti delle matematiche Approccio sintattico: Assioma, Dimostrazione, Regole di inferenza, non contraddittorietà, ecc.
1860: Sistemazione da parte dei successori di Boole della logica (pag.155) Schröder (1841-1902). Reticolo (Strutture ordinali), Ideale.	Grandezze Geometriche: concetti base dell'Analisi (nucleo duro). Costruzione del continuo su basi aritmetiche (Weirstrass, Cantor, Dedekind)		Aritmetizzazione (Dedekind, 1831-1916) Frege (1848-1925): rapporto senso e denotazione, conclusione del processo di aritmetizzazione) (dal 1879 in poi)
Post: completezza funzionale. Teoria dei Modelli: Löwenheim e Skolem (1919)	Teoria assiomatica degli insiemi come la "Grande Logica": Zermelo(1908). Fondazione insiemistica infinitaria.	Evidenza del ruolo della simbolizzazione.	Peano (1858-1932), Hilbert (1862-1943): Fondazione delle geometrie: necessità del rigore. La geometria come sistema ipotetico-deduttivo. Aritmetica come una struttura Logica. Fondazione dell'aritmetica (Induzione).
Logiche Modali e Logiche intuizioniste. Teoria dei Modelli		Colpo definitivo alla logica soggetto-predicato.	Russell: Logica relazionale, teoria dei tipi. Ramsey, Wittgenstein, Carnap, Quine: Giustificare gli stessi assiomi con leggi logiche. Assiomi sintetici: infinito, riducibilità, scelta. (di tipo estensionale)
	Skolem e ZF (1930). Gödel: teorema di completezza: momento unificante dei due approcci. (dagli anni trenta in poi l'algebra della logica è un ramo della logica matematica)		H. Poincaré (1845-1912) e Brouwer (1881-1966) come propulsori di nuovi problemi mettono in discussione, aprono il dibattito. Intuizionismo, Costruttivismo.
Filtro, Ideale massimale, Ultrafiltri	Sulla struttura delle Algebre astratte (Birkoff (1935).		
Un'algebra quozientata sugli ultrafiltri: 1. Algebre diagonali (Magari, 1968), Gödel, autoriferimento. 2. Algebre proiettive	Rappresentabilità (teoremi di rappresentazione). Ogni algebra di Boole è isomorfa ad un campo d'insiemi.		
1959 - Le Logiche: Kripke ed i mondi possibili.	Punto d'incontro: Linguistica, Informatica teorica, Matematiche, Intelligenza artificiale.		

<sup>18</sup> De Morgan (1806-1871) sistema la logica classica e prosegue il lavoro di Boole, getta le basi per la logica delle relazioni. (p.122 nota definizione di logica).

Categorie e Logiche Categoriali. Potenza espressiva.			
Logica Quantistica			

### 5.0 Le problematiche di Gödel

Il logico e filosofo della matematica Hao Wang<sup>19</sup> sostiene che, nella seconda metà del '900 (neopositivismo logico), sono confluiti nella metalogica:

Metodo Assiomatico	Nel programma formalista si analizzano le questioni di completezza e coerenza che verranno chiamate <i>metamatematica (o teoria della dimostrazione)</i> . In questa parte saranno poi studiati i Modelli Sintattici e i Modelli Astratti (rifondazione dei Bourbakisti delle Matematiche sulla base semantica degli insiemi).
Logica	Calcolo dei predicati del 1° ordine <sup>20</sup> . Teoria assiomatica degli insiemi (calcolo predicativo di ordine superiore). Studio dei sistemi formali e linguaggi formali in generale.
Semiotica	Scienza generale dei segni e dei linguaggi strutturata in tre parti: Sintassi (si studiano le relazioni tra le espressioni); semantica (si analizzano le espressioni e i loro significati); pragmatica (si interpretano i segni con riferimento quindi a chi usa il linguaggio). Sintassi e Semantica sono studiate all'interno della comunità dei Logici e Matematici, la Pragmatica, di difficile trattazione formale, non viene presa in considerazione in questo contesto.

Kurt Friedrich Gödel (Brno 1906 - Princeton 1978) si pose il problema di analizzare gli eventuali limiti della formalizzazione individuando i seguenti problemi:

- sintattico: sino a che punto possiamo essere certi delle nostre deduzioni in un sistema formale ben definito?
- semantico: quale è il significato di “vero” in un sistema formale?

I passi del ragionamento di Gödel sono, schematicamente, i seguenti:

- 1° Si costruisce una formula aritmetica  $G$  che rappresenta la proposizione metamatematica: “la formula  $G$  non è dimostrabile”. Le espressioni di una teoria formalizzata sono trasformate attraverso sequenze di prodotti di numeri primi, per cui ad ogni espressione corrisponde un numero di Gödel. Quindi le espressioni metamatematiche diventano proposizioni aritmetiche e quindi formalizzabili.
- 2° Si dimostra che  $G$  è dimostrabile se e solo se “non  $G$ ” è dimostrabile.
- 3° Si dimostra che  $G$  è una formula aritmeticamente vera (nel senso che afferma che ogni intero possiede una certa proprietà aritmetica, che può essere esattamente definita ed è posseduta da qualsiasi intero assegnato).

I teoremi fondanti della teoria gödeliana sono:

<sup>19</sup> H. Wang, *Dalla Matematica alla Filosofia*, Torino, Boringhieri, 1984.

<sup>20</sup> La logica predicativa del 1° ordine usa quantificatori limitati alle variabili individuali:  $\exists, \forall$  riferiti a singoli oggetti matematici. La logica predicativa del 2° ordine usa quantificazioni di variabili predicative e/o funzionali. Due specie di variabili: 1) varia sugli elementi delle strutture; 2) varia su sottoinsiemi delle strutture. I linguaggi infinitari sono inclusi (es. l'analisi classica).

- 1° Teorema di Gödel: Dato che G è vera e nello stesso tempo indecidibile possiamo concludere che l'Aritmetica non è completa. (anche se si potessero aggiungere altri assiomi, si può sempre costruire un'altra formula vera ma indecidibile).
- 2° Teorema di Gödel: Non è possibile dimostrare l'autocompatibilità dell'aritmetica con gli strumenti dell'aritmetica stessa. (Ogni sistema sufficientemente potente, assiomatizzabile è incapace di dimostrare una proposizione la quale esprima, in modo canonico, la coerenza del sistema)

## 6.0 Logica, Filosofia e Linguaggio

L'epoca dell'Illuminismo si chiude con la straordinaria riflessione kantiana sulla conoscenza e con il pieno successo del sapere scientifico. Da allora per circa due secoli il progressivo sviluppo delle scienze e il vertiginoso mutamento delle tecnologie sono un elemento centrale della riflessione filosofica.

Per la filosofia, entrare in contatto con i processi scientifici che producono la conoscenza significa dover trovare un lessico adatto per parlare delle procedure scientifiche in modo che esse siano pur sempre in relazione con la pratica scientifica, ma, nello stesso tempo, costituiscano un patrimonio proprio di competenza filosofica.

L'inizio del secolo XX è caratterizzato da una situazione intellettuale estremamente complessa poiché si trovano a coesistere elementi filosofici che avranno destini radicalmente opposti. Sarebbe tuttavia banale interpretare la riflessione teorica di quel periodo come una «reazione alla scienza», dato che proprio in quegli anni vengono alla luce dalla matematica e dalla logica elementi intellettuali che costituiranno alcune delle premesse sia per la filosofia scientifica degli anni Venti sia per gli ulteriori sviluppi del positivismo logico. Si può affermare invece che classici temi della filosofia, come il tema dei «fondamenti», vengono ripresi nell'universo della matematica e si mostrano estremamente fecondi. Sul tema dei fondamenti della matematica, in particolare, si aprono ricerche che rinnovano completamente la logica contemporanea.

La filosofia della matematica si configura, semplificando molto, secondo una duplice immagine: da una parte vi è il tradizionale rapporto fra matematica e filosofia classica, da Platone a Cartesio, dall'altra vi è la *logica matematica*, sviluppatasi alla fine dell'Ottocento e nel Novecento, che è emersa nella congiuntura creatasi nell'incontro fra i problemi attivati dalla «nascita» della matematica moderna e l'istanza, di tradizione filosofica, di trovare un fondamento in grado di costituire metalinguisticamente il sapere concreto della matematica. Il requisito iniziale di ricerca del fondamento sarà destinato, nella prima metà dello scorso secolo, ad indebolirsi sempre più, fino al momento in cui la logica matematica potrà apparire strutturata come una branca produttiva della matematica stessa: la ricerca del fondamento smarrisce così la sua origine filosofica, ciò che resta è una logica localizzabile come ricerca disciplinare che si può rappresentare come proseguimento dell'indagine classica sui fondamenti.

Fino alla metà circa dell'Ottocento la pratica matematica si era fondata sulle regole del calcolo e sulle esigenze dell'*intuizione*. Si era stabilita, anche grazie alla straordinaria produttività teorica della geometria analitica e del calcolo infinitesimale, una corrispondenza fra il continuo numerico e il continuo geometrico e quindi si rimandava la verità di tutti i significanti matematici a quelli della geometria; geometria che veniva data come intuitivamente evidente (auto-dimostrantesi) e quindi intesa come luogo teorico privilegiato in senso filosofico-fondazionale. Ma questa situazione epistemologica si rompe secondo diverse linee di frattura:

- le *geometrie non euclidee*, iniziate nel 1823 dalle ricerche di Nikolaj Ivanovic Lobacevskij (1793-1856) e di János Bolyai (1802-1860), mettono in discussione lo spazio geometrico

tradizionale, ossia quello che rientra nell'ordine percettivo di ognuno ed è codificato nella geometria classica (euclidea per l'appunto);

- il campo dell'analisi matematica viene riorganizzato attraverso la sua *arimetizzazione*;
- nel campo dell'algebra si apre la strada verso la produzione dell'*algebra astratta*;
- il filone *algebrico-logico* (Boole, De Morgan, Peirce, Schröder) realizza che i calcoli astratti possono avere interpretazioni tanto matematiche quanto logiche. Né la matematica né la logica possono assurgere l'una a fondamento dell'altra, ma si vuole matematizzare il patrimonio sillogistico tramandato dal sapere filosofico. La nascita di una matematica della logica produce così un distacco sempre crescente dalla matrice aristotelica e avvia un processo di *autonomizzazione* della problematica logica rispetto al discorso filosofico.

L'eliminazione, nel campo dell'analisi così come in quello dell'algebra e della geometria, di ogni riferimento intuitivo comporta che l'aritmetica dei numeri naturali venga presa come elemento di base.

In questo contesto si inserisce Gottlob Frege (1848-1925) con il suo problema di mettere a punto il «concetto» di numero naturale e di accertare se esso possa costituire la base teorica su cui edificare in primo luogo l'analisi. Per Frege i numeri naturali sono *costrutti logici*. La questione dei fondamenti perde il suo attributo empirico-psicologista e diviene il problema della «individuazione della struttura logica dei concetti di base, dei mutui rapporti fra di essi e dei loro legami di definibilità». Si impone definitivamente l'interpretazione *oggettivistica* della logica.

Già nell'*Ideografia* (1879) e più tardi nei *Principi dell'aritmetica* (1893-1903), emerge l'idea di una «scrittura dei concetti» (il «linguaggio artificiale» sulla linea leibniziana della *lingua characteristic* e del *calculus ratiocinator*) in opposizione al «linguaggio naturale», la distinzione fra *linguaggio* e *metalinguaggio* (anche se in senso intuitivo) e quella fra *sintassi* e *semantica*: è inaugurato il *programma logicista*, ovvero viene prodotta una teoria «assiomatizzata» che diventa un modello di discorso rigoroso e controllato che soddisfa ai requisiti che erano stati propri della tradizione filosofica. Nei testi di Frege vi è una rivalutazione, anche rispetto a Kant, degli «enunciati analitici»; ma se per Kant tali enunciati non comportavano un aumento di conoscenza, per Frege è vero il contrario. Nel fondamentale saggio *Senso e denotazione* (1892) egli distingue fra *verità analitiche* (la cui dimostrazione deriva interamente dalle leggi della «logica») e *verità sintetiche* (quelle che devono 'appoggiarsi' su fatti provenienti dal mondo «esterno»). Le analitiche sono date *dalla* ragione, le sintetiche *alla* ragione. I numeri sono caratterizzati dal fatto che tutto il sapere che le proposizioni dell'aritmetica contengono su di essi può essere ottenuto senza fare alcun ricorso all'esperienza; ciò che, dal punto di vista logico, interessa a Frege sono i mezzi necessari a dimostrare le proprietà dei numeri.

La dimostrazione fregeana è il criterio dell'analiticità. A differenza di Kant che individuava la nozione di analiticità all'interno della coppia soggetto-predicato, Frege la colloca nell'ambito della deduttività logica, così una verità è analitica quando nel corso di una dimostrazione «si fa uso esclusivamente delle leggi logiche e di qualche definizione precisa». Questo è quello che si chiama *platonismo fregeano*. Manca però in Frege un criterio teorico che postuli la possibilità di formulare infinite logiche in base ai principi, alle regole di deduzione e al linguaggio che via via si possono scegliere. La logica è un sapere *a priori* e dunque è unica. Un'ipoteca che rimarrà per lungo tempo (anche dopo la produzione di logiche alternative, polivalenti, modali, intenzionali, etc.): la logica e la matematica vengono considerate come tautologie.

Il filosofo e matematico tedesco, oltre ad essere considerato l'iniziatore della logica moderna, è anche indicato come il fondatore della tradizione analitica. Infatti, proprio nel corso della sua indagine sulla natura degli enti logici (numeri o entità linguistico-formali come ad esempio l'Equatore) Frege s'imbatte nell'inadeguatezza del linguaggio usato per le dimostrazioni matematiche e inizia un'opera di chiarificazione e trascrizione formale del linguaggio comune.

Quando riceve una lettera con cui il giovane Bertrand Russell (1872-1970) lo informa del fatto che dalla teoria logica fregeana era derivabile la celebre antinomia delle «classi che non sono membri di se stesse»<sup>21</sup> pensa di eliminare tale paradosso (in verità senza molto successo) *indebolendo* il principio detto «di comprensione», fondamentale nella sua teoria logica. Ma la vera soluzione dell'antinomia arriva con la complessa «teoria dei tipi» formulata dallo stesso Russell e da Alfred North Whitehead (1861-1947) nei *Principia Mathematica* (1910-1913) proprio allo scopo di evitare l'insorgere dei paradossi. Russell ritiene che ciò che genera antinomie è il trattare una *proprietà* (per esempio l'essere/non essere membro di se stessi) come un individuo, ossia le antinomie nascono dal violare la regola dei tipi, dall'usare erroneamente il linguaggio.

La «teoria dei tipi» istituisce una gerarchia di oggettualità ponendo al «livello zero» gli individui, al «primo livello» le proprietà degli individui, al «secondo livello» le proprietà di proprietà di individui e così via. Ad un'entità di un determinato livello è possibile attribuire solo un predicato di un livello superiore.

Riguardo al movimento analitico, vi sono due scuole di pensiero circa le sue origini.

Alcuni tendono ad identificare *tout court* la filosofia analitica con la «filosofia linguistica» ovvero quella filosofia, nata dalla disgregazione dell'empirismo logico, «che concepisce i problemi filosofici sia come problemi *determinati* dal linguaggio (disguidi linguistici, fraintendimenti o errori nell'uso delle parole) sia come questioni suscettibili di soluzione o “dissoluzione”, *attraverso* il linguaggio»<sup>22</sup>. Filosofia linguistica è dunque quella filosofia per cui il linguaggio è allo stesso tempo *causa* di problemi teorici e *strumento* risolutivo degli stessi.

L'altra scuola di pensiero invece colloca le origini della filosofia analitica nella seconda metà dell'Ottocento con le indagini logiche di Frege, le teorie di Bolzano e poi quelle di Brentano.

Due sono comunque le principali correnti del movimento analitico, entrambe riconducibili per alcuni loro aspetti a Frege; la prima è quella dei primi «analisti di Cambridge» (Russell, Moore, il primo Wittgenstein ossia quello del *Tractatus*), la seconda è quella del positivismo logico (o neopositivismo) centro-europeo degli anni Venti-Trenta (Circoli di Leopoli-Varsavia e Circolo di Vienna).

All'inizio degli anni Trenta, da un lato con la pubblicazione delle due riviste «Erkenntnis» (organo del neopositivismo viennese) e «Analysis», dall'altro con la fuga dalla Germania nazista di alcuni neopositivisti (Waismann e Popper si rifugiano in Gran Bretagna mentre Reichenbach, Carnap e Neurath negli Stati Uniti) inizia la penetrazione del neopositivismo nei paesi anglosassoni. Negli U.S.A. si assiste alla contaminazione con il *pragmatismo* mentre in Inghilterra Wittgenstein e Ayer promuovono il dialogo con la scuola analitica di tradizione inglese. Si delineano così, dopo circa un decennio, due «scuole» analitiche, quella americana e quella inglese.

La distinzione si fa netta negli anni Cinquanta divenendo distinzione fra due tipi di linguaggio: gli americani si occupano principalmente dell'analisi del «linguaggio ideale» cioè della “spiegazione” del lessico scientifico comparato con un *linguaggio formale*, mentre gli inglesi dell'analisi del «linguaggio comune».

L'analisi inglese, in particolare, si presenta in due versioni (si parla infatti di “Oxford-Cambridge Philosophy”):

---

<sup>21</sup> Un esempio di classe che è membro di se stessa è la classe dei concetti; viceversa, la classe dei libri non è un libro. Se la classe di tutte le classi che *non* sono membri di se stesse è un membro di se stessa, allora *non può esserlo* dal momento che non può avere fra i suoi membri una classe che è membro di se stessa; se invece *non* è membro di se stessa, allora *deve esserlo* perché è la classe di *tutte* le classi che non sono membri di se stessi. Questa è l'antinomia russelliana.

<sup>22</sup> F. D'Agostini, *Filosofia analitica*, Torino, Paravia, 1997, p. 13.

1. la versione detta «di Cambridge» e inaugurata da Wittgenstein è basata «sull'individuazione dei “giochi” che si compiono nel linguaggio, con il compito essenzialmente *terapeutico* di “dissoluzione” dei problemi filosofici»<sup>23</sup>;
2. la versione caratteristica della scuola di Oxford, ispirata allo stile analitico di Moore e inaugurata nel secondo dopoguerra da Austin, si occupa di scoprire le *risorse concettuali* del linguaggio ordinario e di indagare gli atti linguistici ovvero il linguaggio come «facoltà di fare».

Gli elementi di divergenza fra queste due versioni dell'analisi del linguaggio comune sono, in realtà, limitati. Infatti, da ambedue le correnti il linguaggio naturale è inteso in termini di “azioni” piuttosto che di “funzioni di verità” e quindi per la sua natura interattivo-comunicativa esso non si presta alla formalizzazione.

La maggiore differenza, consistente nel fatto che la prima corrente (legata agli interessi wittgensteiniani per la logica) ha un orientamento più teorico-filosofico che linguistico-filologico, inizia a venir meno nel corso degli anni Sessanta, con l'affermarsi delle teorie di Austin, fino a scomparire quasi completamente a fine decennio quando i principali esponenti della filosofia analitica inglese vanno ad insegnare negli Stati Uniti, dove la versione esecutivo-pragmatica della “Oxford Philosophy” si incontra con la tradizione del pragmatismo linguistico americano ovvero con le teorie formulate da Peirce e da Morris. Con autori come Quine, Sellars e Goodman (allievi di Carnap e Reichenbach) si attua la cosiddetta “svolta pragmatica” ossia lo «spostamento di interesse dall'analisi del linguaggio come struttura logica e come facoltà prevalentemente assertiva (capacità di produrre enunciati descrittivi stati di cose e caratterizzati dall'essere veri o falsi) all'analisi del linguaggio come facoltà comunicativa e come insieme di attività multiformi, legate ad altre attività di tipo sociale»<sup>24</sup>.

Inoltre, già dai primi anni Settanta, prende ad accorciarsi la distanza fra i teorici del linguaggio comune e quelli del linguaggio ideale dal momento che questi ultimi si interessano al ruolo del linguaggio naturale mentre, di contro, i comunlinguisti iniziano a formalizzare gli atti linguistici.

Nel ventennio fra il 1960 e il 1980 si assiste alla massima diffusione della filosofia analitica ma contemporaneamente al profilarsi di una “crisi” del movimento stesso. In effetti dietro a un comune stile argomentativo particolarmente rigoroso si cela una situazione di diversificazione interna.

Rorty teorizza l'«uscita» dal programma analitico mentre alla concezione dell'analisi come *riduzione* rigorosa del complesso al semplice si sostituisce l'idea di un'analisi intesa come *traduzione*. In particolare, analizzare un concetto o un problema o, più in generale, una teoria significa, secondo quanto scrive Strawson in un saggio del 1956, *scomporli*, svolgerne le *implicazioni* e coglierne le *conseguenze* e, infine, fornire una qualche *parafrasi* o *traduzione* in modo da eliminare ogni possibile ambiguità. Vengono inoltre messe in dubbio la supremazia del linguaggio sul pensiero e la possibilità stessa di una indagine analitica assolutamente rigorosa e oggettiva. Questa situazione di ‘malessere’ generale è aggravata dalla diffusione, negli U.S.A., di un nuovo modo, quello di Heidegger, dei post-strutturalisti francesi e dell'ermeneutica, di intendere e fare filosofia.

La reazione alla crisi si sviluppa secondo due direzioni.

Da un lato si arriva alla nascita della filosofia postanalitica sancita dalla pubblicazione, nel 1985, del volume *Post-Analytic Philosophy* in cui confluiscono le teorie e le opinioni di alcuni tra i principali esponenti della comunità filosofica americana, Rorty, Putnam, Nagel, Danto, Hacking, Kuhn, Rawls. A tal proposito scrive Franca D'Agostini: «si precisa una nuova autocomprensione della filosofia analitica, ci si impegna in nuove indagini sul senso dell'analisi e il suo destino»<sup>25</sup>. Anche in Europa, negli stessi anni, il tedesco Tugendhat riafferma il primato della filosofia

<sup>23</sup> F. D'Agostini, *Filosofia analitica*, cit., p. 46.

<sup>24</sup> F. D'Agostini, *Analitici e continentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 1997, p. 218.

<sup>25</sup> F. D'Agostini, *Filosofia analitica*, cit., p. 48.

linguistica e l'oxoniense Dummett propone una riflessione e quindi una ridefinizione dei compiti e della prassi filosofica analitica recuperando il programma originario di Frege.

Dall'altro lato si assiste all'irrigidirsi della contrapposizione fra filosofia analitica e filosofia continentale

L'antitesi fra un modo *analitico* di fare filosofia e uno *continentale* comincia a delinarsi verso la fine degli anni Cinquanta e si configura fundamentalmente come opposizione fra due "stili" di scrittura e di argomentazione differenti, ma anche come contrasto fra «modi diversi di intendere la prassi filosofica e il ruolo della filosofia rispetto alla scienza e alle altre forme di sapere»<sup>26</sup>.

Per i filosofi analitici (statunitensi, inglesi, olandesi, scandinavi) infatti la filosofia, concepita come un 'sottoinsieme' della scienza e, in particolare, della *logica*, ha un rapporto d'elezione con le scienze esatte e naturali, mentre per i continentali (europei di formazione varia: dalla fenomenologia all'esistenzialismo, dal marxismo francofortese all'ermeneutica) la filosofia è una "scienza dello spirito", ossia una disciplina umanistica dell'area storico-antropologico-sociale. La filosofia analitica si occupa di problemi e di concetti situati in un contesto storico piuttosto che di autori o testi specifici di un periodo della storia del pensiero; fa uso di *formalismi* e linguaggi "disciplinati" e richiede argomentazioni controllabili e verificabili passo dopo passo.

'Figlia' della logica formale, la filosofia analitica, secondo la felice espressione di Quine, «parla di parole», scopre il ruolo del linguaggio e riconosce la natura prettamente linguistica della riflessione filosofica. Da ciò consegue che negli anni Venti-Trenta una delle tematiche centrali di tale filosofia è la critica della *metafisica*. Nel *Tractatus* Wittgenstein afferma che le proposizioni metafisiche, non rimandando in alcun modo alla realtà fattuale, sono completamente prive di senso e così pure per Schlick le questioni legittime sono quelle di *senso* (cioè relative al modo in cui ci riferiamo alle cose, quindi relative al linguaggio) e quelle di *fatto* (relative alle cose stesse), mentre le questioni metafisiche sono questioni di senso scambiate per questioni di fatto. La metafisica è dunque una 'mostruosità' generata dall'uso scorretto del linguaggio; tanto per Carnap quanto per Russell l'analisi linguistica, partendo dal «dato», deve far emergere la 'vera' *forma logica* degli enunciati spesso celata dalla *forma grammaticale*.

Strettamente legata alla critica della metafisica è la critica dello «psicologismo» e del «mentalismo». Secondo Frege l'analisi logica dei pensieri è cosa ben diversa dall'indagine sul 'meccanismo' psicologico del pensare; i primi analisti negavano (ed evitavano) ogni possibile sovrapposizione e piuttosto sviluppavano ricerche di tipo logico sul significato collocando la semantica fra le branche della matematica invece che della linguistica o della psicologia.

Tuttavia l'inibizione di considerare il pensiero e il linguaggio come 'eventi' mentali creava non poche difficoltà così come l'uso esclusivo dello 'strumento' matematico impediva la risoluzione di problemi cruciali per una teoria del significato. Negli anni Cinquanta però, con la svolta pragmatica, si registra una prima inversione di tendenza e quindi un ridimensionamento del ruolo della logica (formale, matematica) nell'analisi e un'apertura ad elementi antropologici, sociali, psicologici. Tale inclinazione si accentua intorno alla metà del decennio 1970-1980 quando molti filosofi analitici del linguaggio mettono definitivamente e fermamente in discussione l'uso di modelli logico-matematici per lo studio del significato e iniziano a ricercare modelli alternativi rivolgendosi alle cosiddette «scienze cognitive», cioè a quel settore di indagine scientifica trasversale in cui confluiscono la psicolinguistica (si pensi alle teorie linguistiche di Chomsky), gli studi sull'Intelligenza Artificiale, le «neuroscienze», la biologia, la sociologia, l'antropologia, l'informatica teorica, la logica computazionale, la filosofia del linguaggio e quella della mente.

Oggi l'opposizione fra filosofia analitica e filosofia continentale è decisamente attenuata e molte sono le reciproche contaminazioni, tuttavia però «non si riesce a evitare del tutto l'esperienza dei due percorsi paralleli, che a tratti si incrociano, ma spesso per scoprire nuove ragioni di divergenza»<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> F. D'Agostini, *Analitici e continentali*, cit., p. 58.

<sup>27</sup> F. D'Agostini, *Analitici e continentali*, cit., p. 59.

### **Bibliografia essenziale**

D'Agostini F., *Filosofia analitica*, Torino, Paravia, 1997.

D'Agostini F., *Analitici e continentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 1997.

Geymonat L., *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, voll. IX, Milano, Garzanti, 1970.

Mangione C. - Bozzi S., *Storia della Logica da Boole ai nostri giorni*, Milano, Garzanti, 1993.

Mangione C., *La logica nel Seicento*, in L. Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. II, , Milano, Garzanti, 1970, pp. 432-455.