GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA

CREAZIONE MATEMATICA E FINZIONALISMO

BOJIDARA PALAGACHEVA[1]

Sommario: *Nel presente lavoro viene analizzata la possibilità di considerare il Finzionalismo del filosofo Hans Veihinger come metodo epistemologico utile nel campo della matematica. In particolar modo sono presi in considerazione i concetti di infinito e di numeri transfiniti in Georg Cantor e quello di numeri irrazionali in Richard Dedekind.*

Parole chiave: Finzionalismo – Cantor – Infinito – Dedekind

MATHEMATICAL CREATION AND FICTIONALISM

Abstract: *The present work aims to analyse the possibility of considering Hans Veihinger's Fictionalism as an epistemological methodology applicable to mathematics. In particular, Georg Cantor's concepts of infinity and transfinite numbers are analysed, along with Richard Dedekind's study on irrational numbers.*

Keywords: Fictionalism - Cantor - Infinity - Dedekind

1. PhD Student, Universidade do Porto. E-mail: bojidara.pal@gmail.com

DOI 10.5935/2179-9180.20210008

1. INTRODUZIONE

Il problema dell'importanza della soggettività all'interno del sapere ha attraversato il campo epistemologico occidentale nei secoli. Da una visione kantiana in cui la soggettività della mente umana è il fulcro della conoscenza del mondo esteriore, ad una visione successiva che giudica come valido solo quello sguardo che cerca di porsi come da "nessun luogo", ovvero totalmente astratto dalla soggettività dell'osservatore. All'interno di questa discussione emerge il filosofo tedesco neo-kantiano Hans Veihinger. Il suo *Finzionalismo* pone la soggettività della mente come un'alternativa metodologia epistemologica rispetto all'oggettività richiesta dalle scienze naturali. Il presente lavoro intende analizzare la creazione del concetto di infinito di Cantor nel campo della matematica attraverso l'interpretazione della filosofia di Hans Veihinger. Si sostiene, infatti, che l'ostilità con cui sono state accolte le teorie di Cantor sia frutto di un rifiuto soprattutto dei metodi utilizzati dal matematico, che ha mantenuto un dialogo stretto con la filosofia nel corso delle sue indagini, più che per un semplice rifiuto del nuovo nel campo della matematica.

2. LE *FINZIONI* DI VEIHINGER

Il compito che Hans Veihinger si propone nella sua celebre opera "*La filosofia del come-se*" [VEIHINGER; 1956.], e che adempie dando vita al filone filosofico denominato *Finzionalismo,* è quello di esplorare la capacità logica della mente umana di creare concetti astratti che, sebbene non abbiano una corrispondenza diretta con la realtà oggettiva del mondo, possono essere usati come strumenti pragmatici per ampliare la conoscenza umana. Tale compito scaturisce dalla necessità di affiancare al metodo delle scienze naturali, che volge sempre il proprio sguardo verso l'esterno in cerca di una conferma oggettiva, un metodo che invece sia autosufficiente nella soggettività della mente. Gli strumenti proposti da Veihinger vengono chiamati *finzioni*, prodotte da un'apposita facoltà della mente capace di crearle senza avere la necessità di una verifica della loro veridicità confrontandole con la realtà. Le *finzioni* sono strumenti utilizzati in differenti rami del sapere, e la loro funzione è esclusivamente pragmatica. Uno dei campi, afferma Vaihinger, in cui più tali strumenti vengono adoperati è la matematica. In essa i costrutti logici sono utilizzati per la creazione di concetti anche contraddittori con la realtà del mondo oggettivo, la cui contraddizione però non solo non appare essere problematica per il procedimento specifico della disciplina, ma risulta esserne necessaria. Tale affermazione, piuttosto controversa a prima vista, può essere facilmente illustrata con l'esempio proposto dal filosofo stesso, ovvero i paradossi di Zenone. La *finzione* della separazione di tempo e spazio in parti infinitamente piccole non è

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

stata assunta come tale, ma come realtà verificabile nel mondo oggettivo, un'ipotesi, portando così allo scoperto la contraddizione tra la verità matematica e la realtà. Vi è infatti una sostanziale differenza tra *ipotesi* e *finzione*, nonostante entrambe siano fini alla conoscenza. La prima è strettamente legata al procedere del metodo induttivo, in cui il succedersi dei fenomeni secondo la legge di "causa ed effetto" e dunque una successione necessaria e immutabile, permette di porre delle ipotesi che hanno la pretesa di trarre la propria ragion d'essere dalla realtà oggettiva del mondo. Ogni ipotesi assume di dimostrare una verità, e attende che tale assunzione venga dimostrata come vera. Le *finzioni* invece sono svincolate dalla necessità di avere una valenza oggettiva. Il criterio che ne designa la ragion d'essere non è la verità, bensì la loro utilità. Le *finzioni* sono degli strumenti meramente pratici della conoscenza, dei costrutti ausiliari che possono essere demoliti nel momento in cui non sono più utili. Infatti, se le *ipotesi* tendono alla verifica mossa dall'esperienza, per le *finzioni* a tale verifica corrisponde la giustificazione. Il motivo della creazione di una *finzione* dev'essere giustificato dal servizio che svolge per il pensiero. Una *finzione* che non si giustifica come utile e necessaria dev'essere scartata esattamente come un'*ipotesi* che non può essere verificata. Per questo motivo la contraddizione con la realtà e con l'esperienza oggettiva del mondo, come nel caso dei paradossi di Zenone, non è motivo per scartare una *finzione,* come lo sarebbe invece per *l'ipotesi*. L'*ipotesi* cerca di scoprire, la *finzione* di inventare.

Una delle *finzioni* più discusse nel campo della matematica è quella dell'infinito. Quello dell'infinito è un concetto ausiliario introdotto dal pensiero che, nonostante la sua evidente contraddizione con l'esperienza, amplia il raggio d'azione del pensiero. Per Veihinger, l'infinito è uno dei migliori esempi in cui vediamo la funzione logica, dapprima titubante, creare, interamente grazie alla facoltà immaginativa, un concetto la cui utilità è indubitabile, pur non avendo un valore oggettivo.

3. – LA NECESSITÀ DI TRATTARE L'INFINITO IN ARITMETICA

Aristotele affronta il problema dell'infinito nel libro III della Fisica. In esso egli elabora la sua nota distinzione tra l'infinito in atto e quello in potenza. Il primo, per Aristotele, rappresenterebbe una presenza definita e conclusa, una esistenza in sé che si presenta già come un infinito perfettamente esistente e concluso. La possibilità di un tale infinito viene categoricamente rifiutata dal filosofo a favore di una forma più facilmente considerabile, ovvero l'infinito in potenza. A questo Aristotele riconosce la necessità pratica in matematica in quanto strumento necessario per considerare le linee la cui estensione si protrae all'infinito o la serie infinita di nume-

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

ri. Tuttavia, per il filosofo greco, la matematica non necessita di un infinito in atto, compiuto, per poter lavorare con questi problemi. L'infinito potenziale considerato come una continua addizione, come un processo piuttosto che come un intero già formato, è uno strumento più che sufficiente per l'uso dei matematici. L'infinito potenziale viene presentato come una continua aggiunta, un "accrescimento della quantità che vogliono (i matematici)" [ARISTOTELE, FISICA III 7, 207b31-31], senza che tuttavia l'infinito venga considerato come raggiungibile o come una grandezza reale. L'infinito in potenza infatti ci dice Aristotele, non è come un blocco di marmo che in potenza è una statua e che quindi ha la possibilità di effettivamente compiere la potenza e di divenire statua in atto. La sequenza numerica è aperta e infinita nel senso che vi rimarrà sempre la possibilità di aggiungere un altro numero senza mai concludersi in un infinito completo a cui non si può più aggiungere nulla. Tuttavia, l'analisi di Aristotele è formata all'interno dell'insieme dei numeri razionali. Sebbene si abbia certezza sul fatto che i numeri irrazionali siano apparsi come problema nel campo della matematica almeno dalla scuola pitagorica, la loro natura inutilizzabile nel campo della matematica euclidea ne ha reso un uso puramente formale secondo Cantor. Persino il calcolo infinitesimale di Leibniz è considerato legittimo solo fintanto che si muove all'interno delle leggi dei numeri interi finiti. Per Cantor

> *"In this manner a definite (if also rather prosaic and obvious) principle is recommended to all as a guideline; it is supposed to indicate the true limits to the fight of mathematical speculation, to show the domain within which the passion for mathematical thought will run no danger of falling into the abyss of the "transcendent"- where, it is said with fear and wholesome alarm, 'anything is possible'"* [CANTOR; 1883 in EWALD; 1996, p. 888].

Cantor considera questa maniera di salvaguardare la matematica dalla trascendenza non solo come una maniera sbagliata di condurre il pensiero ma soprattutto un approccio non fecondo per l'espansione della conoscenza. Nel secolo XIX infatti si vede comparire la necessità di pensare la matematica in maniera differente. Sia Richard Dedekind che Georg Cantor hanno concentrato il proprio lavoro su un bisogno interno alla matematica, ossia farla uscire dal campo geometrico, per poter considerarla in pieno nel campo aritmetico considerato più "puro". Vediamo questa necessità esplicitata da Dedekind nella seguente maniera:

> *"In discussing the notion of the approach of a variable magnitude to a fixed limiting value, and especially in proving the theorem that every magnitude which grows continually, but not beyond all limits, must certainly approach a limiting value, I had recourse to geometric evidences.[…] this form of introduction into differential calculus can make no claim to being scientific. […] For myself this feeling of dissatisfaction was so overpowering that I made the fixed resolve to keep meditating on the question till I should find a purely arithmetic and perfectly rigorous foundation for the principles of infinitesimal analysis. The statement is so frequently made that the differential calculus deals with continuous magnitude, and yet an explanation of this continuity is nowhere given; even the most rigorous expositions*

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

of the differential calculus do not base their proofs upon continuity but, with more or less consciousness of the fact, they either appeal to geometric notions or those suggested by geometry, or depend upon theorems which are never established in a purely arithmetic manner." [DEDEKIND, 1901, p. 1-2].

Dedekind pone l'insieme [2] dei numeri razionali come perfettamente sovrapponibile a un dominio unidimensionale (linea) che verrà denominata da lui come *L.* Su *L* tutti i numeri sono ben-ordinati (caratteristica coniata da Cantor, significa che i numeri sono in un ordine ben definito rispetto ad una legge, e che tale ordine non può mutare), si crea così un'analogia tra i numeri razionali e i punti della linea creando una relazione biunivoca tra i due. Tuttavia, utilizzando questo metodo si nota che rimangono punti nella linea che non corrispondono a nessun numero razionale, ovvero "lenghts incommensurable with a given unit of lenght". In questa maniera l'insieme dei numeri appartenenti ad risulta essere "frammentario" e quindi insufficiente per rappresentare aritmeticamente la continuità di *L.* La domanda che si pone Dedekind è dunque come riuscire a riempire i vuoti rimasti tra i numeri razionali per poter ricreare la continuità. Il matematico a questo punto pone l'obbiettivo di *creare* dei numeri diversi da quelli razionali in modo tale da poter riempire questo vuoto. La metodologia usata, *La Sezione di Dedekind,* dimostra che ogni numero razionale crea una sezione nell'insieme che lo separa in numeri maggiori da un lato e minori dall'altro e che il numero in cui è creata la sezione è l'estremo di entrambi i lati. Tuttavia, vi sono infinite sezioni non prodotte da numeri razionali e in queste vanno *creati* dei nuovi numeri, facenti parte dell'insieme dei reali, ma che sono irrazionali. Con l'introduzione dei numeri irrazionali viene creata quella continuità (essence of continuity), di cui la rappresentazione insiemistica ha bisogno per poter trattare in maniera aritmetica il problema dell'infinito che prima poteva essere considerato solo geometricamente. Al di là dell'indubbia importanza che tale innovazione ha nel campo della matematica, ai fini del nostro lavoro sarà presa in considerazione soprattutto l'idea di "creazione" così esplicitamente ripetuta da Dedekind.

L'affronto maggiore, ed in un certo senso definitivo all'impossibilità dell'infinito in atto di Aristotele è dato però dal matematico tedesco Georg Cantor. Nella sua pubblicazione emblematica conosciuta come *Grundlagen,* [CANTOR; 1883 in EWALD; 1996, p. 878-919] egli riprende qui la distinzione aristotelica tra infinito in potenza e infinito in atto chiamando il primo un *infinito improprio* (das *Uneigentlich-unendliche*) ed il secondo un *infinito proprio* (das *Eigentlich- Unendliches*). Il primo tipo di infinito è quello degli insiemi di numeri interi che, così come detto da Aristotele, creano successione che può essere numerata. Di questi insiemi si può calcolare la potenza (o cardinalità) ovvero il "numero" di elementi di cui sono formati. Per quanto contro intuitivo possa sembrare, infatti, Cantor dimostra che l'insieme dei

2. La matematica odierna utilizza come simbolo per l'insieme dei numeri razionali .

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

numeri reali interi, e quello dei razionali (che comprendono anche i numeri interi) hanno la stessa cardinalità, ovvero lo stesso "numero" di elementi. Ciò che è rivoluzionario in questa affermazione è il suo carattere totalmente antieuclideo. L'insieme dei numeri interi, infatti, è un sottoinsieme dei numeri razionali, affermare quindi che il sottoinsieme ha pari grandezza dell'insieme che lo contiene significa screditare all'interno dell'analisi matematica l'assioma geometrico secondo il quale l'intero è sempre maggiore di una qualunque delle sue parti. Cantor arriva a dimostrare ciò attraverso il principio di riflessività o biunivocità, ovvero affermando che per ogni elemento dell'insieme A corrisponde uno e un solo elemento dell'insieme B e viceversa. La contro intuitività di questa dimostrazione, secondo Cantor, deriva dall'evidente differenza di densità dei due insiemi, infatti l'insieme dei razionali che comprende tutti i numeri frazionali è molto più denso di quello degli interi, tuttavia la densità non compromette la cardinalità di un insieme. Infatti, si può sempre definire una relazione tra i due insiemi in modo tale da creare una relazione biunivoca. Questi insiemi, per quanto infiniti, sono ben-ordinati, un concetto fondamentale per la possibilità di enumerane gli elementi. Ed è proprio per questo che, per Cantor, si presentano come l'infinito in potenza aristotelico. Questi insiemi, per quanto infiniti, rispondo alle stesse leggi dei finiti, infatti:

> "*Such relations can in fact only be considered as vailed ratios of the finite (or at any rate as immediately reducible to the finite); in contrast, the laws of the (yet to be defined) proper-infinite integers are from the start different from the dependencies that reign in the finite, but it is not thereby ruled out that the finite real numbers themselves may receive certain new determinations with the help of the determinate- infinite numbers*." [CANTOR; 1883 in EWALD; 1996, p. 883].

Per poter arrivare a dimostrare l'esistenza dell'infinito attuale, Cantor afferma la necessità di ampliare il concetto stesso di numero, rompendo così le tradizioni matematiche e filosofiche che l'hanno preceduto, nonché la maggior parte delle teorie comunemente accettate dai suoi contemporanei. Egli chiama questa nuova tipologia di numeri *transfiniti.* Per poter giungere a loro Cantor considera la successione dei numeri reali interi, che procede aggiungendo sempre un'unità alla sequenza (*first principle of generation*). Questo principio può essere applicato all'infinito aumentando con ogni passo il numero di numeri interi senza fine. Cantor però propone un numero (ω)[3] di natura differente che regola questa successione secondo una legge. Sebbene sia contraddittorio di parlare di un vero e proprio numero più grande nella successione, ω può essere pensato come un limite a cui tutti gli elementi della successione tendono all'infinito. Questo numero è da considerare come esterno alla classe considerata, ed è più grande di qualsiasi numero di essa. Questo numero limite della prima classe è nello stesso momento anche il più piccolo della

3. Cantor giustifica la sua scelta di usare "ω" per designare l'infinito attuale invece del simbolo "∞" usato tradizionalmente per designare l'infinito in potenza.

seconda classe. Il salto da una classe alla successiva è effettuato attraverso il secondo principio di generazione che è così annunciato da Cantor:

> *"If any definite succession of defined integers is put forward of which no greatest exists, a new number is created by means of this second principle of generation, which is thought of as the limit of those numbers; that is defined as the next number greater than all of them"* [CANTOR; 1883 in EWALD; 1996, p. 908].

Continuando ad applicare questi due principi si *crea* una successione infinita di classi di numeri sempre maggiori, con il transfinito limite di una classe, numero più piccolo di quella successiva. La condizione necessaria è l'insieme dei numeri di prima classe, i numeri naturali interi, sia un insieme ben-ordinato, ovvero un insieme numerabile mediante numeri della seconda classe. Si crea così una relazione di biunivocità tra i numeri di prima e di seconda classe (e classi successiva), il che, come già visto, significa che i due insiemi sono di uguale potenza (o cardinalità).

4. CREARE I NUMERI

Alla luce degli esempi metodologici mostrati di Dedekind e Cantor, un fattore in comune risalta. Questo è l'idea di *creazione.* Entrambi i matematici, infatti, utilizzano questo termine, Dedekind per quel che riguarda i numeri irrazionali, e Cantor per i numeri transfiniti. Tuttavia, come fa notare Filippo Costantini [COSTANTINI; 2016], tra i due vi è differenza nel modo in cui vengono considerati i numeri e la rispettiva creazione.

Da un lato Dedekind, nel testo già citato, riscontra una mancanza, dei "vuoti" nella linea L dei numeri razionali, che egli considera necessario riempire con dei numeri creati. In un certo senso sembrerebbe lecito da parte del matematico poter parlare di "scoprire" i numeri. È, infatti, noto almeno un numero irrazionale, 2, che si può trovare sulla linea L facilmente. Tracciano infatti un quadrato di lato pari all'unità di misura presa per la retta, la proiezione della diagonale sulla retta (secondo il teorema di Pitagora) sarà 2. Come ci fa notare Costantini [COSTANTINI; 2016, p. 143] Dedekind assume una posizione "psicologista" dei numeri, il che esclude una loro indipendenza dalla mente umana, ma sono una libera creazione di questa. Questo punto si può effettivamente verificare nella lettera del 24 gennaio 1888 scritta dal matematico tedesco a Heinrich Weber:

> *"We are a divine race and undoubtedly possess creative power, not merely in material things (railways, telegraphs) but especially in things of the mind. This is precisely the same question that you raise at the end of your letter in connection with my theory of irrationals, where you say that the irrational number is nothing other than the cut itself, while I prefer to create something new (different from the cut) that corresponds to the cut and of which I say that it*

> *brings forth, creates the cut. We have the right to ascribe such a power to ourselves;"* [DEDEKIND; 1888 in EWALD; 1996, p. 835].

Egli vede la creazione della mente umana nel campo della matematica non semplicemente come il diritto di compiere un libero atto creativo, ma anche come una capacità peculiare dell'uomo. Nei *Nachlass* [DEDEKIND; 1930-32 in EWALD; 1996] egli afferma che ogni uomo, anche colui che non se ne rende conto, è un aritmetico, un uomo di numeri. In ogni caso l'esistenza del numero rimane secondaria rispetto all'intelletto umano che lo crea e che ne fa proprio strumento per sviluppare l'aritmetica.

Cantor, invece, ancora nei Grundlagen, afferma due modi dell'esistenza dei numeri, due realtà che sono sempre unite. In primo luogo, i numeri hanno una realtà *intrasubjective* o *immanent*, presenti in maniera determinata e distinta da tutti gli altri concetti nel nostro intelletto. Questa realtà è assolutamente idealistica che però si ritrova coesistente con il fondamento totalmente realista della seconda realtà dei numeri, quella *transsubjective* o *transient*. In questo caso Cantor considera i numeri come entità separate ed indipendenti dalla mente, e di cui si può trovare riscontro nel mondo fisico al di fuori di noi. La copresenza di queste due realtà non sembra turbare Cantor, che però considera assolutamente necessario porre un limite alla realtà transiente. I modi di procedere della matematica, infatti devono tener conto solo ed esclusivamente alla coerenza interna alla sua realtà immanente, ovvero, la dimostrazione della sua veridicità va controllata nel campo della logica, evitando contraddizioni interne ai nuovi concetti e con quelli già consolidati. Su questa linea Cantor rifiuta la matematica applicata come matematica "pura", in quanto essa necessita perennemente di una conferma nel mondo oggettivo. Questo è visto come un limite che ha impedito e continua ad impedire il progresso nel campo della matematica. Essa, infatti si sviluppa in modo libero, obbedendo solo alla legge di non-contraddizione tra i suoi concetti, e facendo in modo che essi vengano determinati e messi in relazione con i concetti consolidati precedentemente. Con questo Cantor accusa la paura della non-scientificità che ha sempre fermato la matematica dal progredire.

> *"Moreover every mathematical concept carries within itself the necessary corrective: if it is fruitless or unsuited to its purpose, than that appears very soon through its uselessness, and it will be abandoned for lack of success. But every superfluous constraint on the urge to the mathematical investigation seems to me to bring with it a much greater danger, all the more serious because in fact absolutely no justification for such constraints can be advanced from the essence of the science- for the essence of mathematics lies precisely in its freedom."* [CANTOR; 1883 in EWALD; 1996, p. 896].

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

5. LE FINZIONI MATEMATICHE

La libertà nella matematica così descritta da Cantor incontra limiti solo nel dover essere coerente agli altri elementi del sistema a cui appartiene e di avere un'effettiva utilità, senza la quale una teoria matematica verrebbe in maniera naturale dimenticata. Il fatto di arrivare a contraddire quella che sembra una evidenza empirica, una intuizione logica o il semplice buon senso, non può essere un limite per la ricerca adoperata dall'immaginazione matematica. È questo il metodo che ha reso possibile per Cantor arrivare a suppore l'esistenza nel campo della matematica dell'infinito in atto. Tuttavia, non si può negare che Cantor, supponendo la realtà transiente dei numeri, quelli infiniti inclusi, sembra dare un certo tipo di realtà oggettiva e non solo semplicemente immanente al pensiero.

Il tema dell'infinito in matematica è stato affrontato da Hans Veihinger in quanto finzione matematica inconcepibile in relazione al mondo oggettivo, ma strumento utile all'interno del pensiero:

> *"Indeed the gradual historical development of all these fictional concepts provides one of the most remarkable spectacles in the history of the human mind. We get here a good notion of the way in which the logical function at first gropes clumsily in the dark, how it gradually moves forward tentatively, and forms the structures which subsequently render such incalculable service."* [VEIHINGER; 1956, p. 62].

La finzione dell'infinito poggia le sue basi sulla facoltà immaginativa, ma non può avere nessun tipo di valore oggettivo (cioè, secondo il lessico del filosofo, porsi come ipotesi e quindi pretendendo di asserire il vero sul mondo naturale). È interessante notare che Vaihinger prende in considerazione la tradizione matematica e filosofica anteriore a Cantor che, come visto, aveva concepito l'infinito solo come potenziale, dunque non determinato ma come un processo sempre in evoluzione. È con l'introduzione dei numeri transfiniti che la matematica si scontra effettivamente con un infinito considerato come concluso (escludendo gli Assoluti teologici che tuttavia non hanno una vera e propria applicazione matematica). Sebbene dal punto di vista del *Finzionalismo* questa differenza non sembra essere essenziale in quanto entrambi gli infiniti sarebbero solo strumenti della psiche per ordinare il mondo e non delle vere e proprie immagini che ne riflettono la realtà, è piuttosto curioso che Veihinger considera l'infinito da lui trattato come "*subjective operation constatly thought of as if it were without end and were yet complete*", [VEIHINGER; 1956, p. 62-63], completezza non attribuibile ai predecessori di Cantor.

È, in conclusione, interessante prendere in considerazione la reazione stessa di Cantor nel rendersi conto di essere, attraverso la logica interna del sistema degli insiemi e attraverso concetti da lui stesso elaborati, arrivato ad una dimostrazione

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

considerabile totalmente assurda nel mondo oggettivo. Attraverso il concetto di biunivocità e quindi l'equipotenza di insiemi ben ordinati, Cantor espone a Dedekind in una lettera del 29 giugno 1877 [CANTOR; 1877 in EWALD; 1996 p. 860] la dimostrazione della teoria secondo la quale una qualsiasi struttura di un qualunque numero di dimensioni, può essere proiettata su una retta, e dunque su un ente di una dimensione (far corrispondere tutti gli elementi della struttura considerata come insieme, a tutti gli elementi della retta attraverso il principio di equivalenza degli insiemi di stessa potenza). Questo permette lo studio di enti a dimensioni inimmaginabili per la mente umana abituata al massimo di tre dimensioni del mondo empirico, con gli strumenti matematici forniti dall'analisi. In questa lettera Cantor ammette la sua stessa incredulità di fronte a questa dimostrazione, tuttavia senza lacune logiche. Egli scrive una frase che diventerà celebre nella storia della matematica: *Je le vois, mais je ne le crois pas.*

6. CONCLUSIONE

Nell'utilizzare il termine *finzione* è importante non attribuirgli un valore negativo. La *finzione*, infatti, non è sinonimo di falsità. Creare *finzioni* è un'attività caratteristica della mente, come ci dice Veihinger stesso:

> "Fictio *means, in the first place, an* activity *of* fingere, *that is to say, of constructing, forming, giving shape, elaborating, presenting, artistically fashioning: conceiving, thinking, imagining, assuming, planning, devising, inventing. Secondly, it refers to the* product *of these activities, the fictional assumption, fabrication, creation, the imagined case."* [VAIHINGER; 1965 p. 81].

Questa facoltà immaginativa ho dovuto fare la sua dura battaglia, soprattutto nel periodo positivista in cui si colloca Veihinger, per poter essere considerata come metodologia epistemologica valida. Osservare dunque i passi compiuti da Cantor e Dedekind nel campo della matematica dagli occhi di Veihinger, ci permette di capire l'importanza della *creazione* nel campo della matematica, sulla quale i due insistevano. Limitare questo concetto al campo dell'arte, o comunque negarne il potenziale epistemologico in quanto legato allo sguardo soggettivo è l'errore che ha portato Cantor ad essere rigettato dalla comunità accademica tedesca del tempo. La libertà con cui il spaziava nel campo della matematica e grazie alla quale in seguito è stato considerato come il padre dell'insiemistica, è stata anche il motivo del suo allontanamento dalla tanto desiderata carriera all'università di Berlino;

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.

BIBLIOGRAFIA

Aristotele. *Fisica* III.

G. Cantor. *Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*, 1883. In: W. Edwald. *From Kant to Hilbert, A Source Book in the Foundations of Mathematics,* vol. II, Clarendon Press, Oxford, 1996.

G. Cantor. *Letter to Dedekind, 29 June 1877*, In: W. Ewald. *From Kant to Hilbert, A Source Book in the Foundations of Mathematics,* vol. II, Clarendon Press, Oxford, 1996.

F. Costantini. *Pensare l'infinito. Filosofia e matematica in Bernard Bolzano e Georg Cantor,* Mimesis, Milano, 2016.

R. Dedekind. *Essey on Number, Continuity and Irrational numbers,* The Open Court, Chicago, 1901.

R. Dedekind. *Letter to Heinrich Weber,* In: W. Ewald. *From Kant to Hilbert, A Source Book in the Foundations of Mathematics,* vol. II, Clarendon Press, Oxford, 1996.

R. Dedekind. *From the Nachlass,* In: W. Ewald. *From Kant to Hilbert, A Source Book in the Foundations of Mathematics,* vol. II, Clarendon Press, Oxford, 1996.

H. Veihinger. *Philosophy of "As If"*, Routledge & Kegan Paul LTD, London, 1965.

ISSN 2179-9180
GUAIRACÁ REVISTA DE FILOSOFIA, GUARAPUAVA-PR, V37, N1, P. 109-119, 2021.