



L'INTERPRETAZIONE DI HUSSERL DELLA MATEMATICA COME PRESUPPOSTO TEORICO PER L'INSEGNAMENTO DI QUESTA DISCIPLINA

HUSSERL'S INTERPRETATION OF MATHEMATICS AS A THEORETICAL BASIS FOR THE TEACHING OF THIS DISCIPLINE

A INTERPRETAÇÃO DE HUSSERL DA MATEMÁTICA COMO PRESSUPOSTO TEÓRICO PARA O ENSINO DESSA DISCIPLINA

Angela Ales Bello¹

Riassunto: Il testo è diviso in due parti: nella prima si descrive sinteticamente l'interpretazione filosofica di Edmund Husserl della matematica facendo riferimento ai testi più significativi: *Filosofia della matematica*, *Ricerche logiche*, *Logica formale e trascendentale* e la *Crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*. Si mette in evidenza come questa scienza si configuri secondo il fenomenologo sul piano pre-categoriale e su quello categoriale. Nella seconda parte si affronta la questione dell'insegnamento della matematica relativamente alla scuola elementare e a quella media inferiore e superiore. Si invita il docente a tener conto dell'interpretazione di Husserl della matematica per adattare l'insegnamento alle capacità di apprendimento degli studenti. In verità, ciò presuppone la conoscenza di questioni gnoseologiche e antropologiche legate allo sviluppo del singolo essere umano. Si propongono anche strategie per facilitare l'apprendimento della matematica che richiede particolari capacità di astrazione.

Parole chiave: Educazione matematica; Aritmetica; Matematica superiore; Metodo fenomenologico; Processo conoscitivo; Insegnamento; Apprendimento.

Abstract: The article is divided in two parts: the first one concerns the Husserlian interpretation of mathematics in relationship with his most important books, such as: *Philosophy of Mathematics*, *Logical Researches*, *Formal and transcendental Logik* and *Crisis of European Sciences and the Transcendental Phenomenology*. According to Husserl this science is constituted both on the pre-categorial and the categorial level. In the second part it is discussed the question of the mathematical teaching regarding the primary school, the junior high school and the high school. Regarding the way of teaching there is the suggestion to keep in mind Husserl's interpretation of mathematics in order to adapt the teaching to the students' capacity. Really, that presuppose the knowledge of gnoseological and anthropological questions linked up with the development of the single human being. One can find also a proposal of some strategies to facilitate the learning of mathematics, that requires remarkable capacities of abstraction.

Keywords: Mathematics Education; Arithmetic; Advanced Mathematics; Phenomenological Method; Process of Knowing; Teaching; Learning.

Resumo: O texto está dividido em duas partes: na primeira, descreve-se sinteticamente a interpretação filosófica de Edmund Husserl da matemática, fazendo referência aos textos mais significativos: *Filosofia*

¹ Professoressa Emerita di Storia della Filosofia Contemporanea presso l'Università Lateranense di Roma e Visiting Professor presso l'Università Antonianum di Roma e presso l'Università Statale di San Paolo, Brasile; è Presidente del Centro Italiano di Ricerche Fenomenologiche con sede in Roma, affiliato a *The World Phenomenology Institute* (U.S.A.) e Presidente della Società Internazionale di Fenomenologia della Religione. E-mail: alesbello@tiscali.it



da Matemática, Investigações Lógicas, Lógica Formal e Transcendental e A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental. Destaca-se como essa ciência se configura, segundo o fenomenólogo, tanto no plano pré-categorial, quanto no categorial. Na segunda parte, aborda-se a questão do ensino da Matemática em relação à escola do ensino fundamental, quanto à do ensino médio e à do superior. Convida-se o docente a levar em consideração a interpretação husseriana da matemática para adaptar o ensino às capacidades de aprendizagem dos estudantes. Na verdade, isso pressupõe o conhecimento de questões gnoseológicas e antropológicas ligadas ao desenvolvimento do ser humano individual. Também são propostas estratégias para facilitar a aprendizagem da matemática, a qual requer capacidades particulares de abstração.

Palavras-chave: Educação Matemática; Aritmética; Matemática superior; Método fenomenológico; Processo cognitivo; Ensino; Aprendizagem.

1 Introduzione

Per affrontare l'argomento riguardante il modo in cui la matematica deve essere insegnata è necessario mettere in evidenza due questioni fondamentali, la prima concerne l'indagine sulle caratteristiche della scienza matematica e la seconda, più ampia, si riferisce alla modalità della conoscenza dell'essere umano. La questione gnoseologica, d'altra parte, è fondamentale per comprendere come si costituisce la stessa scienza matematica. Al fine di chiarire tale connessione, mi sembra opportuno ripercorrere la via indicata da Edmund Husserl, perché egli, dopo aver studiato a Berlino con il matematico Karl Weierstrass ed aver discusso il suo dottorato sul "Calcolo delle variazioni" a Vienna, si era posto la domanda, squisitamente filosofica, concernente il senso della matematica.

Si tratta del caso – d'altra parte non unico, si pensi a Descartes - di un matematico che diventa filosofo perché sollecitato dalla domanda sulla scienza che fino ad allora aveva praticato. Husserl non inizia, quindi, dal tema gnoseologico, come si potrebbe supporre, al contrario, movendo dalla matematica, in quanto interessato ai procedimenti concettuali di tale scienza, indaga quale sia la sua genesi, entrando inevitabilmente nel campo filosofico attraverso la prima questione fondamentale che è quella della conoscenza. Dico che si tratta della prima questione fondamentale perché per comprendere il senso della realtà dobbiamo sapere quali sono le possibilità e i limiti della nostra conoscenza. E, se tale questione diventa esplicita nell'indagine filosofica dell'età moderna, essa è presente fin dalla nascita della filosofia in Grecia, quando Parmenide afferma che la via della verità è quella che ci fa dire "è" e ci impedisce di dire "non è", ed Eraclito risponde che ci sono i "desti" e "dormienti", quelli che si pongono le domande fondamentali e quelli che vivono passivamente: si tratta sempre di modalità conoscitive.

Husserl inizia il suo percorso filosofico, appunto, con la *Filosofia dell'Aritmetica* al fine di conoscere che cosa sia il numero. Seguendo il suo maestro Weierstrass, riprende la nozione di punto di accumulazione come limite dell'aggregato; con tale nozione non



s'intende una quantità alla quale le altre si vanno progressivamente avvicinando, ma una quantità che ha una precisa funzione ordinale, così, ad esempio, il punto di accumulazione di una retta sarà tale che in ogni intorno di esso si trovi un'infinità di punti. Weierstrass pone, infatti, come concetto matematico elementare quello di “aggregato”, ad esso si riferisce Husserl quando si chiede quale sia l'origine del numero. Egli inizia la sua ricerca mettendo in crisi la definizione euclidea di numero, secondo la quale esso è una molteplicità di unità: in realtà, è necessario stabilire che cosa siano molteplicità e unità; per tale ragione egli sposta la sua attenzione sulla nozione di aggregato (*Inbegriff*), già proposta da Weierstrass, corrispondente sostanzialmente a quella di insieme (*Menge*) che compare in Cantor, e sottolinea che la genesi di esso è da ricercarsi in una *kollektive Verbindung* (legame collettivo).

Il legame così rintracciato è caratterizzato dalla presenza di due momenti di importanza fondamentale: la *konkrete Anschauung* (intuizione concreta) e il processo di *Abstraktion* (astrazione); nel primo si costata la presenza di una molteplicità concreta dalla quale successivamente si astrae la connessione esistente fra gli elementi, trascurando il contenuto. L'astrazione è realizzabile in quanto si attua una sorta di sdoppiamento dell'attenzione che può essere rivolta o al contenuto o alla connessione; in tale modo la coscienza può mantenere presenti solo i “legami”, superando le “particularità” e possedere così un qualcosa totalmente indeterminato.

Si tratta per Husserl di un procedimento mentale giustificabile in sede psicologica, mettendo in rilievo, cioè, i meccanismi che lo determinano. Dall'*intuizione concreta* all'*astrazione* si realizza un salto qualitativo nel quale c'è l'*Erfüllung* (riempimento) dell'esigenza di eliminazione di un contenuto particolare.

La “variazione di segno”, coincidente con il cambiamento di prospettiva, preannuncia la possibilità, studiata in seguito sotto un profilo fenomenologico, della messa fra parentesi, da intendersi come “spostamento di attenzione”, che viene, però, nel particolare contesto che si sta esaminando, utilizzata per un'operazione inversa rispetto a quella della “riduzione” fenomenologica, per giustificare, cioè, il conseguimento di qualche cosa di astratto, di categoriale, che, pur ottenuto spontaneamente, permette la costruzione dell'aritmetica in tutta la sua articolazione teorica.

Ed è proprio in questo aspetto, che connette le analisi presenti nella *Filosofia dell'aritmetica* a quelle successive, che si deve ricercare il momento operativo; esso si distingue da quello formale ed è definito da Husserl psichico, perché egli non ha ancora delineato un tipo di indagine a sé stante, quale sarà quella fenomenologica.



Il fatto che Husserl rimanga in una prospettiva psicologica gli permette di mantenere un'indipendenza rispetto al momento della logica, cosa che, se pur non convincente sotto il profilo della giustificazione della scienza matematica, è proficua in senso teoretico, perché lo svincola immediatamente dalla posizione logicista muovendo dalla quale sarebbe stato più difficile l'apertura verso il metodo fenomenologico.

2 Il metodo fenomenologico

Come si può notare dalla genesi del numero e delle operazioni aritmetiche Husserl ricava che ancora si è sul piano della psicologia, ma ben presto si accorgerà che la psicologia non può dare una risposta al tema conoscitivo. Ciò non autorizza certamente a confondere indagine fenomenologica e indagine psicologica, tuttavia, la fenomenologia nasce non sulla linea di continuità dell'*in sé* logico, ma su quella di un'indagine riguardante il modo in cui si costituisce l'*in sé*.

La riduzione eidetica e quella trascendentale, che caratterizzano il metodo fenomenologico, sembrano rappresentare due approcci diversi e addirittura alternativi, in realtà, il legame fra le due “riduzioni” è stabilito in funzione del comune riferimento all'*Erlebnis*² che diventa oggetto di indagine (riduzione trascendentale) in una prospettiva essenziale (riduzione eidetica); si cercano, in altri termini, le caratteristiche essenziali dell'*Erlebnis* stesso. In tal modo, però, l'oggetto sottoposto ad analisi non è l'essenza, ma è l'*Erlebnis* analizzato essenzialmente.

Questi due passi del metodo sono teorizzati in modo molto chiaro nel primo volume delle *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica* di Husserl – volume che sintetizza il cammino percorso dalle prime due *Ricerche Logiche*, quindi, dal 1900 fino al 1913. Tali passi della via (*odos*, da cui deriva metodo) che Husserl propone a chi voglia percorrerla insieme a lui, sono relativi all'operazione preliminare dell'*epochè*, cioè, la messa fra parentesi dell'atteggiamento naturale e delle conoscenze già acquisite per cogliere il senso delle cose iniziando *ex novo*. Ad essa fa seguito la cosiddetta riduzione all'essenza (*Wesensschau*), appunto, l'afferrare intuitivo del senso di ciò che ci si mostra e che vogliamo conoscere. Tale indagine si appunta sulle nostre esperienze vissute, *Erlebnisse*, di cui si cerca la struttura essenziale, esse appaino nella

² Il termine *Erlebnis* indica le singole esperienze da noi vissute, ad esempio, la percezione, il ricordo, l'immaginazione, il pensiero e così via, ed è tradotto in italiano con “vissuto”; preferisco usare un nuovo vocabolo, “vivenza”, traslitterato da *vivencia* presente nella lingua spagnola, perché rende meglio il senso dell'esperienza che si sta vivendo.



loro universalità nella riduzione trascendentale, attraverso la quale è analizzato, in particolare, quel territorio, mai prima indagato, costituito dalla coscienza con i suoi *Erlebnisse*. La coscienza non è da intendersi come un luogo, ma come una nuova regione dell’essere, secondo la definizione di Husserl, “finora non rilevata nella sua caratteristica”, allora “l’essere da noi ricercato – egli continua – “non è altro se non ciò che per motivi essenziali può essere indicato come ‘puri *Erlebnisse*’, ‘pura coscienza’ con i suoi ‘puri correlati’ e d’altra parte il suo ‘puro io’” e conclude: “l’espressione ‘coscienza’ abbraccia (ma vi è poco adatta) tutti gli *Erlebnisse*” (Husserl, 2002, p. 69).

Ma chi compie queste operazioni? È l’essere umano che la compie, è il soggetto nel senso dell’analisi logica, perciò, è opportuno esaminare il soggetto e, per farlo, dobbiamo applicare a questa *Sache*, che è l’essere umano, la riduzione all’essenza. Che cosa emerge da questa analisi? Quali sono le caratteristiche essenziali? Per coglierle non si può rimanere alla superficie, è opportuno entrare nell’interiorità e là si scopre la presenza delle esperienze che noi facciamo, che hanno una struttura universale, ma che sono vissute da ciascuno nella propria singolarità. Questa struttura, posseduta potenzialmente, può essere considerata trascendentale nel senso che serve per la conoscenza di ciò che si vive interiormente e di ciò che si conosce esteriormente, ma trascende l’esperienza stessa. Esemplificando, nostre vivenze sono la percezione, il ricordo, l’immaginazione, ma anche gli stati d’animo, le emozioni, i sentimenti, inoltre, il pensare, il volere. Ognuno di tali atti ha una sua caratteristica essenziale e tutti sono contenuti potenzialmente in noi; da essi è costituita è la struttura trascendentale.

Questo è il punto d’arrivo della fenomenologia di Husserl riguardo al nostro modo conoscere, ciò che egli intende mostrare è la genesi delle nostre conoscenze, cioè, comprendere come si formano le affermazioni e valutazioni che appaino sul piano categoriale riconducendole alle operazioni preliminari sul piano precategoriale, quello delle esperienze vissute. L’indagine sull’aritmetica è stata per lui esemplare. Inoltre, è stata importante per Husserl la critica ricevuta da Frege, contrario all’origine psicologica della matematica e sostenitore della sua fondazione logica. Proprio questa critica condurrà Husserl a ricercare il meccanismo gnoseologico che è alla base della *Verbindung* (legame, connessione) stessa, meccanismo che egli rintraccia sempre di più non tanto a livello psicologico, ma si potrebbe dire precategoriale – anche se questo termine non è ancora da lui usato - rispetto a quello logico-categoriale di Frege.

Husserl, tuttavia, vuole scoprire all’interno della stessa posizione di Frege una conferma della validità della sua propria interpretazione e mette in risalto come, in una



annotazione al par. 68 dei suoi *Grundlagen der Arithmetik* (*Fondamenti dell'aritmetica*) (1970, p. 17, n. 3) Frege sottolinei l'equivalenza di “concetto” e di “estensione di concetto”, infatti, usando l'esempio riguardante i satelliti di Giove, Frege afferma che il numero dei satelliti di Giove è equivalente al concetto satelliti di Giove, se questo è equivalente all'insieme dei satelliti di Giove, può essere anche espresso con un qualunque insieme proveniente dalla classe equivalente determinata attraverso il complesso dei satelliti di Giove e da ciò si conclude che tutti questi insiemi cadono sotto il numero quattro.

I due punti di vista che si scontrano sono riconducibili a due prospettive diverse nella lettura del numero e ciò appare chiaramente nelle parti della *Filosofia dell'aritmetica* dedicata al commento di Frege e nella recensione fatta da Frege a questa opera.

Il nucleo della posizione di Husserl si trova nell'indagine sull'atto di cui abbiamo coscienza che è alla base della *kollektive Verbindung* (legame collettivo), per cui ogni contenuto *kollegiert* (collegato) deve essere ricondotto a questo atto. Per Frege, al contrario, ciò che interessa è la possibilità di estensione del concetto, la sua capacità di valere logicamente.

La polemica può esser compresa se collocata storicamente in un contesto bene individuato; le indagini psicologiche che sono indubbiamente alle spalle di Husserl fanno sostenere a Frege: “Il miscuglio, così gradito, di psicologia e logica, serve da buona liscivia a questo scopo” (Frege, 1977, p. 241). Aldilà di ciò, è riscontrabile, però, una contrapposizione più essenziale fra giustificazione fenomenologica e giustificazione logica. La prospettiva di Husserl è ancora legata al momento psicologico, ma già si intravede la necessità di un'indagine sugli atti di coscienza che superi la semplice descrizione psicologica e che giustifichi o fondi lo stesso fatto logico. Si può dire che questa prima impostazione, mantenuta nel corso delle analisi husseriane, sarà il filo conduttore fino alla sua ultima opera, *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*.

Si tratta di stabilire, tuttavia, da un punto di vista teoretico in quale modo il momento logico si fondi o si costruisca su quello “prelogico” o più in generale in quale rapporto stia con esso.



3 Matematica e logica

L'insoddisfazione di Husserl nei confronti della sua prima opera, il cambiamento di prospettiva che sembra documentato nelle *Ricerche logiche* sia rispetto al rapporto logica-matematica, quindi rispetto a Frege, sia nella ricerca di una giustificazione diversa dell'oggettività, e il parziale rifiuto delle tesi prima espresse, si possono comprendere se si tiene presente che progressivamente si manifesta l'esigenza di non legare la matematica ad un'analisi puramente psicologica; e questo fatto appare particolarmente significativo. Se Husserl avesse voluto condurre le sue ricerche unicamente sulla via della psicologia alla quale si era dedicato seguendo le lezioni di Franz Brentano a Vienna, non avrebbe spostato l'attenzione sull'oggettività, d'altra parte, già la *Filosofia dell'aritmetica* è un'opera nella quale le analisi psicologiche sono parzialmente superate e non solo in quanto si vuole salvare il momento oggettivo, ma perché si tratta di ricercare le sue fonti costitutive soggettive, senza con questo accettare né le tesi psicologistiche, né quelle empiristiche.

La difficoltà della posizione sostenuta da Husserl nell'indagine sull'aritmetica e, quindi, l'ambiguità dell'opera risiede nel fatto che tale operazione poteva essere condotta unicamente se si fosse delineata una prospettiva diversa, quella fenomenologica. Si trattava di esaminare gli atti di conoscenza. D'altra parte, la consuetudine con la matematica, la sua esigenza di validità oggettiva rendevano sospetto di psicologismo ogni tentativo di analizzare le vivenze coscienziali.

Si giustifica, in tal modo, il passaggio alle *Ricerche logiche*. Tuttavia, se queste vogliono stabilire un rapporto diverso fra logica e matematica rispetto a quello che si trova nella *Filosofia dell'aritmetica*, ciò non significa che ci sia un'accettazione piena del piano logico; la polemica contro Frege o meglio contro una certa mentalità da lui rappresentata corre in tutti i saggi scritti fra le due opere ed anche all'interno di queste; la prova è data proprio dall'accusa di caduta nello psicologismo rivolta al secondo volume delle *Ricerche logiche*. In realtà, tale accusa è mossa da parte di chi non riesce ad intravedere la specificità della posizione assunta dalla fenomenologia husseriana, che può essere letta, quindi, partendo da schemi preconstituiti sia come psicologismo sia come platonismo, data la compresenza del ricorso alle esperienze vissute, lette in modo essenziale. In realtà, non si tratta più di una lettura psicologica dell'esperienza né di un'idealizzazione platonica di esse, ma dell'evidenziazione gnoseologica dell'esperienza di cui si coglie il senso.



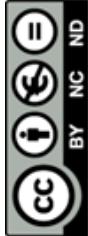
L’opera che consente di comprendere la posizione di Husserl nella sua fase matura attraverso l’approfondimento della “teoria delle forme possibili di teoria” è *Logica formale e trascendentale*. La prima parte dell’opera contiene un’analisi del “formale”, e che ci sia una continuità nella elaborazione di questo concetto a partire dai *Prolegomena*, contenuti nelle *Ricerche Logiche*, è detto da Husserl nel par. 36³; ma è costatabile anche un passo in avanti verso una maggiore chiarificazione e delineazione.

Mentre la logica formale nei *Prolegomena* è intesa come “teoria delle forme possibili di teoria” nella *Logica formale e trascendentale* essa è il sistema completo dell’apriori formale e il formale in tal modo assume una sua dignità, che dà ad esso il diritto di essere citato nella sfera trascendentale. E per capire il suo rapporto con la matematica o meglio per collocare la matematica all’interno della logica, è necessario seguire le analisi compiute da Husserl nella parte relativa alla *Logica Formale*.

La distinzione operata all’interno della logica formale fra analitica apofantica, come studio del giudizio in quanto forma proposizionale, e analitica ontologica, come studio dell’oggetto in generale sotto il profilo formale, permette di comprendere la connessione e la differenza fra logica e matematica.

Per inquadrare la posizione husseriana a questo proposito è necessario risalire ai tentativi, iniziati verso la metà del sec. XIX, di legare il metodo matematico al calcolo logico e, quindi, di matematizzare la logica; a questa fase fa seguito l’elaborazione deduttiva della logica secondo lo stile della dimostrazione matematica che darà luogo alla logistica del XX sec. Infatti, secondo Husserl, la possibilità di stabilire relazioni fra la logica e la matematica si ha quando si supera il pregiudizio della matematica legata al numero e alla quantità e si stabiliscono le relazioni formali fra gli oggetti matematici. Si elabora così una matematica formale. D’altra parte, è necessario anche che la logica per suo conto proceda al riconoscimento dei giudizi come formanti un campo oggettivo di idealità proprie, che hanno lo stesso statuto d’oggettività ideale delle formazioni matematiche. Così il concetto di elemento per l’insieme e quello di unità per i numeri cardinali rappresentano “oggetti in generale” senza nessuna determinazione concreta e permettono la costruzione di teorie rivolte all’evidenziazione di relazioni formali: perciò la matematica può essere definita come una dottrina apriori dell’oggetto e, quindi, come un’ontologia formale che si distingue dall’apofantica formale in quanto quest’ultima è la scienza apriori formale del giudizio predicativo, mentre l’altra è scienza dell’oggetto.

³ “Io credo di poter difendere ancora oggi, dopo quasi tre decenni, l’essenziale di quello scritto, che non è ancora giunto a esercitare pienamente i suoi effetti” (Husserl, 1966, p. 126).



Se è vero che sul piano tecnico l’apofantica formale e l’ontologia formale coincidono, perché è possibile trattare “matematicamente” l’apofantica, sotto il profilo “tematico” le loro intenzioni sono diverse. La distinzione della logica in ontologia e apofantica ne mette in risalto il doppio compito e la doppia direzione in riferimento all’oggetto in modo mediato e al giudizio in modo immediato ed è appunto il secondo compito quello che apre il cammino della ricerca trascendentale (Husserl, 1966, cap. IV). La logica e la teoria della conoscenza non possono essere disgiunte, in quanto l’esperienza categoriale è come la base genetica dei giudizi. La retrocessione genetica dalle forme predicative a quelle antepredicative conduce ad affermare, da un lato, il giudizio di esperienza come originario (Husserl, 1966, par. 86), dall’altro, che attraverso la generalizzazione si giunge agli apriori materiali e formali, in particolare, la generalizzazione formalizzante è quella che svuota ogni momento individuale fino a presentare il “qualcosa in generale” (Husserl, 1966, par. 87).

Se la funzione svolta dalla psicologia nella prima fase della ricerca husseriana, è superata, non si tratta di una vittoria della logica, perché rimane la presenza della dimensione precategoriale. A margine si può osservare che la psicologia rimane per lui una scienza valida e autonoma che non ha nulla a che fare con la matematica, ma che serve alla chiarificazione della dimensione psichica dell’essere umano. Parallelamente si sono ottenuti due risultati: la messa in evidenza del precategoriale e del categoriale da un punto di vista fenomenologico riguardo alla conoscenza umana presa nella sua generalità e la compresenza di queste due dimensioni anche nell’elaborazione della scienza matematica, se si vogliono comprendere la formazione del numero e le operazioni aritmetiche.

Finora ci si è riferiti alla matematica, come la scienza delle operazioni che prescindono dal rapporto con lo spazio, ma il processo conoscitivo che è stato indicato è fondamentale anche per la genesi della geometria che si basa sulla formazione precategoriale dello spazio e procede attraverso l’idealizzazione, la categorizzazione e formalizzazione all’elaborazione delle diverse teorie geometriche, come è dimostrato nel testo husseriano, *La nascita della geometria* contenuto nella *Crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*. Anche in questo caso siamo di fronte al rapporto fra precategoriale e categoriale. Si può discutere se la geometria faccia parte o meno della matematica, nell’insegnamento essa è spesso compresa sotto questa denominazione.



4 Come insegnare la matematica

La matematica è una scienza antica, la cui nascita sembra coinvolgere molti continenti. Ci sono alcune versioni sulla sua genesi che vedono contrapposti l'Occidente e l'Oriente: India o Italia? Secondo una fonte il sistema decimale posizionale è nato nel VI secolo dopo Cristo nell'India settentrionale, come è attestato da un antico documento inciso su rame risalente al 595 d.C.; secondo un'altra fonte, tale sistema risale all'antica scuola pitagorica di Crotone, quindi, un millennio prima, tra il 530 e il 450 a.C.. Gli Indiani ne sarebbero venuti a conoscenza attraverso i Neopitagorici di Alessandria d'Egitto in età ellenistica, quindi, nei primi secoli dopo Cristo. Si tende ritenere valida la prima versione, perché secondo le fonti storiche, gli antichi Greci indicavano i numeri con le iniziali dei loro nomi e questo rende complicato accettare la numerazione decimale posizionale e gli antichi Romani avevano un sistema decimale additivo e non posizionale. Riguardo alla determinazione del sistema decimale posizionale, bisogna sottolineare l'importanza del ruolo degli Arabi, i quali hanno introdotto a partire dall'VIII secolo la simbolizzazione che ora noi usiamo a livello mondiale. Non a caso Husserl si sofferma ampiamente nella trattazione della genesi del numero sulla questione della simbolizzazione.

Bisogna tener presente che per Husserl la simbolizzazione e l'utilizzazione di segni sensibili (parola, scrittura ecc.) non costituiscono un processo mediato di tipo concettuale, ma un processo "spontaneo" e "naturale" che avviene a livello passivo, si potrebbe sostenere. Ciò è chiaro nelle analisi contenute nel cap. XII della *Filosofia dell'aritmetica*, nel quale ci si domanda se il processo di simbolizzazione, che è alla base del sistema dei numeri attraverso l'utilizzazione dei segni, sia il prodotto di una scelta consapevole e mediata, risultato di una decisione e propria di culture superiori o non sia un fatto le cui origini si perdono nel cammino storico e che è presente in ogni cultura.

A questo punto è necessario distinguere due ordini di problemi: quello di tipo gnoseologico che riguarda la simbolizzazione in quanto tale e quello relativo al significato del processo di trasformazione culturale, per non cadere nel pregiudizio secondo il quale il primitivo è irrazionale. Il riferimento esplicito di Husserl (1970, p.245) alla mentalità primitiva potrebbe generare il sospetto che egli condivide questo pregiudizio; in realtà, tale sospetto per lo meno si attenua di fronte al riconoscimento della possibilità da parte di quegli esseri umani di formulare un concetto di molteplicità non attraverso l'astrazione, ma limitatamente ad un contenuto sensibile. Ciò è dimostrato, ad esempio, nell'uso del



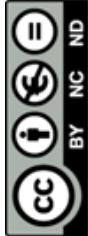
pronomi e del verbo al “duale” che troviamo ancora nella lingua greca antica: ad esempio, nella proposizione: “due uomini remano”, il verbo remare nel duale ha una coniugazione specifica, diversa dalla nostra, infatti, per noi, il plurale non indica quante persone sono presenti, ma solo che sono più di una e in questo senso noi universalizziamo, mentre nelle lingue arcaiche – quindi non solo nel greco in cui rimangono la tracce arcaiche nell’età storica - la molteplicità è sempre specificata, perché ci si attiene alla fattualità sensibile – “due uomini remano” si dice in modo diverso da “tre uomini remano” e così via - e, quindi, non è presente un processo di universalizzazione.

Non a caso lo studio di Husserl sulla semeiotica *Zur Logik der Zeichen (Per una logica dei segni)*, scritto nel 1890 (1970, p.340-373), tende a sottolineare come accanto ad una dimensione logica, quella delle operazioni, se ne trovi sempre una pre-logica che “tende” alla verità, tuttavia, rimanendo in questa, non ci si rende conto se la verità stessa si sia veramente raggiunta, mentre è possibile conseguire tale consapevolezza se si raggiunge il piano logico.

L’affermazione precedente è ambigua: da un lato, infatti, sembra escludersi che il processo naturale e spontaneo possa essere “vero” se non a patto che si sia saggiata logicamente la sua verità; dall’altro, si ammette un piano pre-logico sul quale è anche possibile raggiungere la verità. Poiché tutta la trattazione è, in realtà, legata all’aritmetica come insieme di segni propri del sistema di contare, sembrerebbe che Husserl, appunto perché si riferisce ad un prodotto culturale ormai ben definito, rimanga impigliato nella mentalità di tipo cartesiano caratteristica della civiltà occidentale moderna secondo la quale solo la consapevolezza riflessa dà la verità. Contemporaneamente egli ammette, però, che è possibile raggiungere risultati validi anche da parte di chi compie le operazioni aritmetiche in una situazione culturale arcaica, pur non rendendosi conto del significato del contare stesso; nell’esempio precedentemente proposto: due uomini remano, l’uso del verbo al duale indica una verità fattuale.

Che esista una dimensione prelogica nella quale è raggiungibile la verità, può essere interessante al di là del riferimento esplicito alla verità matematica e tanto più interessante risulta l’affermazione secondo la quale l’aritmetica è indipendente da una comprensione logica dei suoi procedimenti tecnici, essa non è nata come una scoperta di qualcosa di unitario e in sé concluso, ma è il prodotto di uno sviluppo secolare che si è costituito attraverso una sorta di scelta “naturale”(Husserl, 1970, p.370).

Certamente riguardo al tema della simbolizzazione, con queste affermazioni di Husserl ci si trova dinanzi ad una apertura verso una maggiore articolazione, ma ancora



lontani dalle distinzioni fra espressione e segno della seconda *Ricerca Logica*, nella quale l'espressione ricopre tutto l'ambito della vivenza e il segno solo una parte di essa e neppure la più vitale. Si comprende in tal modo che la verità non si trova e non può trovarsi dalla parte dei segni se non subordinatamente, mentre coincide con l'espressione.

Come si può notare, al di là di ogni osservazione specifica, attraverso la simbolizzazione Husserl affronta la questione storico-culturale della genesi del numero pur senza fare riferimento a tutti i passaggi e alle diverse interpretazioni che sopra sono state brevemente indicate.

Le precedenti osservazioni tendevano a richiamare l'attenzione sull'antichità della matematica. Lo sguardo sul passato ci spinge a sottolineare che questa antica disciplina nel corso del tempo ha assunto nella cultura occidentale una duplice funzione: da un lato, è studiata, elaborata, sviluppata in modo assolutamente teorico – si pensi allo sviluppo storico che è rintracciabile fra l'aritmetica e il calcolo delle variazioni oggetto della tesi di dottorato di Husserl -, dall'altro, a partire dall'Età Moderna, e in particolare da Galilei, è utilizzata come uno strumento di interpretazione delle leggi della natura, quindi, come la base teorica della scienza fisica. Gli sviluppi delle discipline fondate sulla matematica sono stati straordinari perché dalla fisica teorica si è passati all'elaborazione della tecnica e su questo piano si è giunti finora all'informatica e alla intelligenza artificiale. Tutto ciò ci fa comprendere che è necessario lo studio della matematica come scienza teorica nei programmi scolastici fin dai primi anni dell'istruzione.

In questa sede farò riferimento all'insegnamento elementare e medio inferiore e superiore che coinvolge i giovani dai 6 fino ai 18 anni. Si tratta di un periodo formativo, periodo di sviluppo corporeo, psichico e intellettuale – secondo le indicazioni dell'antropologia filosofico-fenomenologica di Husserl - che richiede da parte degli educatori grande attenzione alle caratteristiche della singolarità umana. È noto, infatti, che un criterio statistico non può essere valido; d'altra parte, la struttura scolastica prevede un susseguirsi di programmi delle varie discipline che tiene conto dell'età e non dell'individualità. E ciò è anche comprensibile. Ma questo criterio può ostacolare un valido apprendimento per molti scolari e studenti.

Affermo questo perché l'antropologia fenomenologica alla quale ho fatto riferimento sopra, è d'accordo con la psicologia dell'età evolutiva nel mettere in evidenza le fasi di sviluppo dell'essere umano dall'infanzia alla giovinezza; anzi, rovescerei l'affermazione nel senso che ciò che questa branca della psicologia ha messo in evidenza è giustificato in modo molto valido proprio dall'indagine filosofico-fenomenologica. Un



indizio importante si trova in un testo di Husserl dedicato al bambino, nel quale egli mostra come tutte le nostre esperienze sono possibili grazie alla struttura trascendentale delle vivenze, il che significa che, quando nasciamo, possediamo la capacità di avere conoscenze in modo potenziale e che piano piano a contatto con gli altri tali potenzialità si sviluppano passando, appunto, dalla potenza all'atto. L'esempio che egli propone è quello della vivenza del riconoscimento dell'alterità, la vivenza che chiamiamo "empatia", che non si "insegna" in quanto esperienza, ma che "emerge" fra il primo e il secondo anno di vita in relazione a coloro che si prendono cura del bambino. Altrettanto si potrebbe dire per tutte le altre vivenze, ad iniziare da quelle percettive e addirittura pre-percettive che sono vissute senza consapevolezza e che costituiscono una sfera passiva. Husserl definisce tale sfera "hyletica", intendendola come un materiale che serve per le operazioni di ordine superiore. Da tutto ciò si evince che nasciamo con un bagaglio di potenzialità conoscitive.

Nella descrizione della struttura della scienza matematica si è fatto riferimento alla sfera pre-categoriale che è quella che riguarda il rapporto corpo-psiche e che precede nello sviluppo la sfera categoriale, cioè, intellettuale. Quest'ultima appare già nei giudizi percettivi, quando ad esempio di dice: "questo è un tavolo", giudizio che prevede la percezione di un oggetto di cui si apprende la funzione e il nome. Tale tipo di giudizio può essere espresso nell'età che impropriamente chiamiamo "infantile" – dico impropriamente perché "infans" nella lingua latina si attribuisce a chi ancora non sa parlare -, che noi estendiamo fino ai cinque o sei anni, quando già si è capaci di parlare. Tuttavia, questo primo sviluppo intellettuale non prevede capacità argomentative che si manifestano gradualmente e che sembrano raggiungere il loro apice intorno ai 16 anni, anche se tale indicazione è solo orientativa.

Tutto ciò è tenuto presente nei programmi scolastici riguardo all'apprendimento delle varie discipline. Ma è noto che quella che chiamiamo "matematica" rappresenta nella maggior parte dei casi come la più difficile da assimilare e per diverse ragioni. Si può osservare che si inizia dall'aritmetica e spesso proprio dall'insiemistica perché, come già Husserl aveva messo in evidenza, la nozione di numero è da ricondursi alla possibilità di cogliere la *kollektive Verbindung*, il legame collettivo, che può essere appreso attraverso la manipolazione degli oggetti da parte dei bambini per giungere all'astrazione del numero e da questo poi è possibile procedere alle operazioni della somma e della sottrazione. Tutto ciò avviene nell'insegnamento elementare. Ma quando si procedere sul piano dell'astrazione diventa sempre più complessa l'assimilazione, anche perché non si



comprende da parte del discente a che cosa possa servire, ecco emergere la necessità dei cosiddetti “problemi matematici” caratterizzati dal trovare soluzioni a questioni di carattere pratico.

Ma, se si procede ulteriormente si perde sempre di più il contatto con l’esperienza, perciò in molti casi viene meno l’interesse poiché non si comprendere la ragione di proseguire in modo così astratto. Qualcuno è affasciato dall’astrazione in quanto tale, ma non tutti si trovano in questa situazione, pertanto, la scienza matematica rimane una scienza destinata ad essere coltivata da una élite intellettuale.

Non ho una soluzione per questa difficoltà, ma mi sembra molto importante che dal punto di vista pedagogico e didattico ci sia una consapevolezza del problema e che in Brasile si stia istituita una Facoltà universitaria dedicata all’insegnamento della matematica, cosa che manca in altri paesi. Un possibile suggerimento che mi viene in mente potrebbe essere quello di fare riferimento nelle classi medie superiori anche allo sviluppo storico di tale disciplina, ciò potrebbe attirare l’attenzione degli studenti e potrebbe essere utile soprattutto in Italia perché i nostri programmi sono basati sulla storia delle discipline, ad esempio, la storia della letteratura italiana e delle letterature straniere, la storia dell’arte e della filosofia quando sono presenti, come avviene nei nostri licei. In ogni caso si potrebbero individuare strategie diverse in riferimento ai programmi degli ordinamenti scolastici dei diversi paesi.

5 Osservazioni finali

Ciò che ho voluto mettere in evidenza in questo mio scritto riguarda l’opportunità, direi, la necessità da parte degli coloro che vogliono insegnare la matematica non solo di conoscerla in quanto scienza specifica, ma di porsi la domanda filosofica, come Husserl ci insegna, riguardante la sua struttura dal punto di vista dell’elaborazione conoscitiva, quindi, di riandare alle questioni gnoseologiche e antropologiche che riguardano l’essere umano e in questa direzione la fenomenologia può dare un ottimo aiuto a sostegno della psicologia dell’età evolutiva che deve essere conosciuta.

Inoltre, ribadisco che ritengo importante che si tenga viva l’attenzione alla singolarità. Anche questo è un tema fenomenologico, particolarmente sottolineato da Edith Stein, la discepola di Husserl, la quale ha molto riflettuto sul tema della istruzione, educazione e formazione dell’essere umano come dimostrano i suoi scritti contenuti in *Formazione e sviluppo dell’individualità*, titolo che è stato assegnato dai curatori della



raccolta e che bene esprime l'attenzione della pensatrice verso il singolo. Sono consapevole del fatto che non è facile in una classe seguire personalmente ogni studente, tuttavia, anche in questo caso ci sono alcune strategie che possono aiutare a coinvolgere il singolo attraverso la trasformazione della classe da società a comunità. Anche questo suggerimento viene da Edith Stein: nella classe gli studenti si incontrano per uno scopo comune, quindi, siamo nel caso della società; la società può diventare comunità quando tra i membri che la compongono si stabiliscono rapporti affettivi ed etici⁴, è compito degli insegnanti operare tale trasformazione, in modo che anche i più deboli non siano emarginati, ma con il sostegno degli altri possano partecipare attivamente al lavoro comune. Questa proposta riguarda tutte le discipline, ma può essere particolarmente utile per quelle che richiedono un maggiore impegno nell'apprendimento. Ciò ci consente di proporre una riflessione più ampia: la didattica di qualsiasi disciplina non può essere disgiunta dall'attenzione al discente in quanto persona, presa nella complessità della sua costituzione.

Da Husserl a Stein, dalla struttura della scienza matematica alla persona umana che è invitata ad apprendere quella disciplina: l'insegnamento è una sfida per chi vuole intraprendere questa missione, che richiede al docente una formazione complessa e completa, affinché la sua azione possa raggiungere lo scopo non solo di fornire nozioni, ma anche di formare intellettualmente e umanamente: si tratta della giusta combinazione di istruzione, educazione e formazione del singolo essere umano.

Referências

- ALES BELLO, A. **Il senso delle cose.** Per un realismo fenomenologico. Roma: Castelvecchi, 2013.
- ALES BELLO, A. **Il Senso dell’Umano tra Fenomenologia Psicologia e Psicopatologia.** Roma: Castelvecchi, 2016.
- FREGE, G. Recensione a Husserl. In: MANGIONE, C. (org.). **Logica e Matematica.** Torino: Boringhieri, 1977.
- HUSSERL, E. **Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendentale Phänomenologie.** Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie. Hrsg. von Walter Biemel. The Hague: Martinus Nijhoff, 1976. (Husserliana 6).

⁴ Questo tema è affrontato dalla pensatrice nella seconda parte della sua opera *Beiträge zur philosophischen Begründung der Psychologie und der Geisteswissenschaften* in *Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung*, vol.V, Halle 1922; ristampa M. Niemeyer, Tübingen 1970; tr. it. di Anna Maria Pezzella, *Psicologia e scienze dello spirito - Contributi per una fondazione filosofica*, Prefazione di Angela Ales Bello, Città Nuova, Roma 1999². Ora in ESGA vol. 6, Herder, Freiburg-Basel-Wien 2010.



HUSSERL, E. **Ding und Raum. Vorlesungen 1907.** Hrsg. von Ulrich Claesges. The Hague: Martinus Nijhoff, 1973.

HUSSERL, E. **Filosofia dell'aritmetica.** Tradução de Giovanni Leghissa. Milano: Bompiani, 2001.

HUSSERL, E. **Formale and transzendentale Logik.** Versuch einer Kritik der logischen Vernunft. Hrsg. von Paul Janssen. The Hague: Martinus Nijhoff, 1974.

HUSSERL, E. **Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch:** Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie. Hrsg. von Walther Biemel. The Hague: Martinus Nijhoff, 1950.

HUSSERL, E. **Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica.** Libro primo: Introduzione generale alla fenomenologia pura. Editoração de V. Costa, tradução de E. Filippini. Torino: Einaudi, 2002.

HUSSERL, E. **Il bambino. La genesi del sentire e del conoscere l'altro.** Tradução, prefácio, análise do texto e comentário de Angela Ales Bello. Roma: Fattore Umano Edizioni, 2019.

HUSSERL, E. **La cosa e lo spazio. Lineamenti fondamentali di fenomenologia e critica della ragione.** Tradução de Anselmo Caputo e Michele Averchi. Introdução de Vincenzo Costa. Soveria Mannelli: Rubbettino, 2009.

HUSSERL, E. **La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale.** Tradução de Enrico Filippini. Milano: Il Saggiatore, 1987.

HUSSERL, E. **Logica formale e trascendentale.** Tradução de Guido D. Neri. Bari: Laterza, 1966.

HUSSERL, E. **Logische Untersuchungen.** Erster Teil. Prolegomena zur reinen Logik. Hrsg. von Elmar Holstein. The Hague: Martinus Nijhoff, 1975. (Husseriana 18).

HUSSERL, E. **Philosophie der Arithmetik:** Mit ergänzenden Texten (1890-1901). Hrsg. von Lothar Eley. The Hague: Martinus Nijhoff, 1970.

STEIN, E. **Beiträge zur philosophischen Begründung der Psychologie und der Geisteswissenschaften.** Freiburg-Basel-Wien: Herder, 2010. (ESGA, v. 6).

STEIN, E. **Bildung und Entfaltung der Individualität.** Beiträge zum christlichen Erziehungsauftrag. Bd. 16. Freiburg-Basel-Wien: Herder, 2002.

STEIN, E. **Bildung und Entfaltung der Individualität.** Tradução de Anna Maria Pezzella e Alice Togni. Organizado por Angela Ales Bello e Marco Paolinelli. Roma: Città Nuova, 2017.

STEIN, E. **Beiträge zur philosophischen Begründung der Psychologie und der Geisteswissenschaften.** Tübingen: M. Niemeyer, 1970.

STEIN, E. **Psicologia e scienze dello spirito - Contributi per una fondazione filosofica.** Tradução de Anna Maria Pezzella. Prefácio de Angela Ales Bello. Roma: Città Nuova, 1999.