

## Il rapporto tra logica formale e logica trascendentale nella critica di Cavaillès alla fenomenologia di Husserl

Andrea Ariotto

**Abstract.** *Taking Jean Cavaillès' analyses in *Sur la logique et la théorie de la science* (1947) as a thread, the article aims to discuss the relationship between formal logic and transcendental logic within the context of the problem of the theory of science. Surveying Cavaillès' analyses and criticisms of Kantian philosophy, its filiation in Brouwer's epistemology of mathematical intuitionism, and Husserl's phenomenology, it is argued that Cavaillès's objections suggest a historicization of the transcendental that displace the role of subjectivity within mathematical knowledge.*

**Riassunto.** *Prendendo come filo conduttore le analisi di Jean Cavaillès in *Sur la logique et la théorie de la science* (1947), lo scopo dell'articolo è discutere il rapporto tra logica formale e logica trascendentale nel contesto del problema della teoria della scienza. Ripercorrendo le analisi e le critiche di Cavaillès nei confronti della filosofia kantiana, della sua filiazione nell'epistemologia dell'intuizionismo matematico di Brouwer e nella fenomenologia di Husserl, si sostiene che la direzione che si profila alla luce delle obiezioni di Cavaillès è quella di una storicizzazione del trascendentale, che modifica in maniera fondamentale la posizione della soggettività all'interno della conoscenza matematica.*

**Keywords.** Husserl, Cavaillès, Kant, Historicity, Transcendental Logic.

**Parole chiave.** Husserl, Cavaillès, Kant, Storicità, Logica trascendentale.

**Andrea Ariotto** è dottorando *contractuel* in filosofia a Sorbonne Université (ED 433 - EA 3552), in cotutela con il Consorzio di Filosofia del Nord Ovest - Università del Piemonte Orientale e *chargé de cours* in Storia della filosofia moderna e Metodologia all'Université de Bourgogne. Ha attualmente in preparazione una tesi sul rapporto tra Jean Cavaillès e la fenomenologia di Husserl con particolare attenzione alla questione della storicità della matematica e, più in generale, alla ricezione della fenomenologia in Francia in ambito epistemologico.

**EMAIL:** andrea.ariotto@sorbonne-universite.fr

Prendendo come filo conduttore la critica della fenomenologia formulata da Jean Cavailles, lo scopo di questo articolo è discutere il rapporto tra logica formale e logica trascendentale nella fenomenologia husserliana. È in particolare nella terza parte del testo *Sur la logique et la théorie de la science* (1947) che Cavailles si dedica a un esame dettagliato della fenomenologia e della teoria husserliana della scienza criticando il compito attribuito alla logica trascendentale che consiste nella fondazione della logica formale a partire dalla sua origine soggettiva. La critica di Cavailles culmina con la messa in luce di un'aporia fondamentale, che mina alla sua base il progetto husserliano di fondazione soggettiva della logica: se la teoria della scienza di Husserl mira ad una fondazione ultima della conoscenza elaborando una logica assoluta che valga come norma anche per la soggettività trascendentale, non è legittimo porre al tempo stesso una logica trascendentale; viceversa, se l'autentica logica è, in fondo, trascendentale, questo vuol dire che non abbiamo a che fare con una logica che possa dirsi veramente assoluta, ma sempre relativa alle strutture formali della soggettività su cui è fondata. Tale scacco messo in luce da Cavailles deriva essenzialmente dal ruolo attribuito alla soggettività in quanto istanza di legittimazione delle idealità di tipo logico-matematico a cui è ricondotta, in ultima analisi, la donazione di senso di tali idealità. Il perno delle obiezioni che Cavailles rivolge alla fenomenologia husserliana consiste quindi nella critica della tesi della costituzione trascendentale, che Husserl, a partire da *Ideen I*, generalizza alla totalità degli oggetti e delle sfere di conoscenza. Questa difficoltà di principio si ricollega direttamente alla considerazione della fenomenologia come filosofia della coscienza, che si inserisce così nella filiazione della filosofia kantiana. Come mostra l'esordio del testo *Sur la logique et la théorie de la science*, la questione riguarda l'origine e la portata del carattere normativo attribuito alla logica formale, che determina le forme possibili dei giudizi, e il suo rapporto con la logica trascendentale, che determina le forme possibili dell'oggettività. La tesi di Cavailles è che la posizione kantiana, in quanto riconduce la legittimità delle norme e delle regole logiche alla struttura invariante delle facoltà della soggettività trascendentale, ha per conseguenza la negazione della storicità essenziale che caratterizza le oggettualità ideali, impedendo di elaborare una teoria della scienza che integri fra i suoi scopi la comprensione del movimento storico delle teorie. La posizione di una logica trascendentale, sia nella forma kantiana che nella forma husserliana, sembra allora incompatibile con la possibilità di elaborare una teoria della scienza adeguata ad esprimere lo sviluppo autonomo delle idealità matematiche.

La storicità che guida la genesi degli oggetti logico-matematici secondo una necessità interna ai campi d'oggetti conduce allora a negare qualsiasi ruolo alla soggettività in favore di una concezione puramente algoritmico-formalista dell'attività matematica diretta all'elaborazione di un formalismo completo? Al contrario, qualsiasi posizione attribuisca un ruolo alla logica trascendentale implica necessariamente la tesi che la coscienza a cui si riferisce l'attività matematica debba essere considerata un'istanza produttrice di tali idealità, così da interpretare la costituzione trascendentale nei termini di una creazione arbitraria? La posizione fenomenologica finisce, in ultima analisi, per sostenere una tesi analoga all'intuizionismo brouweriano – situandosi nella filiazione del kantismo ed ereditandone le difficoltà – nel riconoscere una libertà alla coscienza produttrice in quanto istanza di validazione delle idealità da essa costituite? La contrapposizione di una filosofia della coscienza di ispirazione kantiano-fenomenologica ad una filosofia del concetto che privilegierebbe la dottrina hegeliana dei superamenti dialettici o la visione spinozista dell'idea dell'idea per esprimere la dinamica propria dei contenuti ideali escludendo qualsiasi riferimento alla soggettività risulta in tal modo confermata?<sup>1</sup>

<sup>1</sup> La contrapposizione, all'interno della filosofia francese contemporanea, di una filosofia della coscienza ad una filosofia del concetto risale, com'è noto, a Foucault (1998). Per una discussione generale di tale contrapposizione cfr. Cassou-Noguès & Gillot (2009). Sul rapporto tra epistemologia storica francese e fenomenologia cfr. Castellana (1985a), Hyder (2003), Angelini (2015), Vissio (2019)

Se, nella conclusione di *Sur la logique et la théorie de la science*, Cavailles sembra propendere per l'eliminazione di qualsiasi dimensione trascendentale situandosi così in aperta opposizione non solo alla fenomenologia, ma a qualsiasi filosofia della coscienza, nel seguito cercheremo di sostenere che la posizione complessiva di Cavailles, come appare ad esempio nell'articolo *Transfini et continu*, è piuttosto quella di una storicizzazione del trascendentale, situandoci così lungo la linea di alcune fra le interpretazioni della filosofia di Cavailles che sono state proposte nella letteratura su tale questione.<sup>2</sup> Con l'espressione *storicizzazione del trascendentale* intendiamo la tesi secondo cui le condizioni di possibilità di accesso a determinati campi di oggetti (nel nostro caso le oggettualità logico-matematiche) sono condizionate dalla storicità interna propria delle differenti teorie, la quale costituisce una mediazione fondamentale da prendere in considerazione per un'adeguata elucidazione dell'attività matematica. L'elaborazione di una filosofia dell'esperienza matematica comporta quindi la descrizione di tali condizioni, che possiamo a giusto titolo definire *trascendentali*, così come delle loro necessarie modificazioni.

Da questo punto di vista, lungi dal negare qualsiasi legittimità alla fenomenologia, Cavailles non fa che prolungare una delle possibili linee di sviluppo contenute nell'intricata questione del trascendentale husserliano, affrancandolo dall'impostazione kantiana e sottomettendolo alle esigenze di una comprensione dello sviluppo effettivo del pensiero matematico?<sup>3</sup> In tal modo, il rapporto tra logica formale e logica trascendentale non si trova allora radicalmente riformulato, pur mantenendo una posizione critica nei confronti di una concezione puramente formalista e ipotetico-deduttiva della conoscenza matematica?

## **1. Definizione della posizione di Cavailles a partire dalla nozione di esperienza matematica**

L'ambizione fondamentale che guida la filosofia di Cavailles consiste nell'elaborare una descrizione di quel peculiare regime di esperienza proprio della conoscenza matematica, considerata nella sua autonomia, che viene espresso attraverso la nozione di *expérience*

e Peña-Guzmán (2020). Sulla figura di Cavailles, i due testi biografici di riferimento sono Aglan & Azéma (2002) e Ferrières (2020). Per un'introduzione alla filosofia di Cavailles, cfr. almeno Benis-Sinaceur (2006, 2013 e 2019), Sebestik (2008) e, in italiano, Morfino & Scarantino (2006).

<sup>2</sup> In particolare, fra le interpretazioni che privilegiano la continuità della filosofia di Cavailles con la fenomenologia husserliana: Castellana (1985a), Cassou Noguès (2001), Morfino & Scarantino (2006), Pradelle (2013a, 2013b, 2020b), Angelini (2015). Va sottolineato che tale lettura di Cavailles non può darsi per scontata e che il programma di una filosofia del concetto si presta anche ad essere presentato come una rottura con qualsiasi forma di filosofia trascendentale: «Contre Kant il affirmait le primat de la démonstration sur l'intuition, fût-elle "formelle". Contre Husserl (du moins le Husserl de *Logique formelle et logique transcendantale*) il soulignait fortement les difficultés de toute genèse transcendantale de la mathématique prenant racine dans un champ d'évidences offert en original à une conscience. A ses yeux une "philosophie de la conscience" était impuissante à constituer une théorie de la science» (Desanti 1994, 7), «Contro Kant egli affermava il primato della dimostrazione sull'intuizione, fosse anche un'intuizione "formale". Contro Husserl (ameno lo Husserl di *Logica formale e logica trascendentale*) egli sottolineava con forza le difficoltà di qualsiasi genesi trascendentale della matematica che abbia le sue radici in un campo di evidenze originariamente dato alla coscienza. Ai suoi occhi, una "filosofia della coscienza" non era in grado di costituire una teoria della scienza» (trad. nostra). Enfatizzano infatti gli aspetti di rottura con Husserl Granger (1998), Benis Sinaceur (2013, 2019) e, più recentemente, Cauvin (2020).

<sup>3</sup> Si tratta in particolare della via perseguita da Jean Toussaint Desanti con *Les idéalités mathématiques* (1968) e più recentemente da Dominique Pradelle (in particolare in Pradelle 2020b).

*mathématique*. Ereditando tale approccio dal neocriticismo di Léon Brunschvicg,<sup>4</sup> è essenzialmente l'analisi della storia della matematica a permettere un'installazione all'interno della pratica matematica. Analizzando la storia della matematica viene infatti ricostruito il movimento di produzione concettuale riscontrabile nelle diverse teorie e che permette di esibire il funzionamento e le modalità proprie della storicità autonoma dello sviluppo della matematica. In occasione di una presentazione dei risultati delle sue tesi di dottorato (Cavaillès 1994a; 1994b) di fronte alla *Société française de philosophie*, Cavaillès afferma:

La matematica è un divenire [*Les mathématiques sont un devenir*]. Cercare di comprenderne la storia è tutto quello che ci è permesso fare, vale a dire collocare la matematica rispetto alle altre attività intellettuali e trovare le caratteristiche di questo divenire. (Cavaillès 1994d, 600, trad. nostra)

Enunciando questo programma, Cavaillès fa direttamente riferimento alla filosofia kantiana per mettere in luce il carattere esemplare dell'attività matematica:

Io non cerco di definire la matematica, ma, attraverso la matematica, cerco di capire cosa significa conoscere, pensare; in fondo si tratta del problema che si poneva Kant, ripreso molto modestamente. La conoscenza matematica è centrale per sapere che cos'è la conoscenza. (Cavaillès 1994d, 625, trad. nostra)

Nel rispondere a un'obiezione di Maurice Fréchet, Cavaillès sottolinea il necessario riferimento alla coscienza in quanto dimensione a partire dalla quale è possibile caratterizzare l'attività matematica come un'esperienza. Riformulando questo punto con il linguaggio fenomenologico, è una descrizione degli atti noetici e delle strutture noematiche che li determinano a costituire il campo dell'analisi di Cavaillès, che sostiene una simile posizione con lo scopo di rifiutare tanto una posizione idealista quanto una posizione realista sullo statuto degli oggetti matematici. L'oggettività della matematica è quindi legata in maniera essenziale alla sua storicità: non nel senso di una relativizzazione storica dei suoi risultati e degli oggetti, ma, al contrario, nella misura in cui lo sguardo storico sullo sviluppo delle teorie permette di definire il contesto teorico e operatorio in cui si svolge la pratica matematica e rendere intelligibile la portata dei suoi risultati.

È qui che la storia fa il suo ingresso. La storia matematica sembra, di tutte le storie, quella meno legata a ciò che essa veicola; se c'è un legame, esso è solo *a parte post*, utile solo per la curiosità e non per la comprensione del risultato: ciò che è successivo spiega ciò che è precedente [*l'après explique l'avant*]. [...] Vi è un'oggettività, fondata matematicamente, del divenire matematico; l'esigenza di un problema obbliga a spogliare un metodo di elementi accidentali che nessuna riflessione percepiva come inutili, il vigore interno di un metodo supera il suo campo primitivo di applicazione e pone nuovi problemi. (Cavaillès 1994b, 226, trad. nostra)

Il ricorso alla storia è quindi richiesto al fine di comprendere la nozione di esperienza matematica.<sup>5</sup> Attraverso lo studio storico della genesi delle nozioni e dei legami che si

<sup>4</sup> Cfr. Brunschvicg (1912), di cui va ricordata anche la nuova edizione (Brunschvicg 1972) munita di un'utile *Préface* di Jean-Toussaint Desanti. Sulla filosofia matematica di Brunschvicg e il suo rapporto con Cavaillès cfr. Ferrari (2017) e Michel (2020).

<sup>5</sup> «L'histoire donne un sens à ce qu'on appelle l'expérience en mathématiques, c'est-à-dire que les concepts ne sont pas tellement des indices pour des opérations, mais qu'ils sont eux-mêmes le produit d'opérations qui, elles, n'ont pas été produites gratuitement» (Desanti 2014, 212), «La storia dà un senso a ciò che chiamiamo l'esperienza matematica, vale a dire che i concetti non sono tanto delle indicazioni per delle operazioni, ma che essi stessi sono il prodotto di operazioni che, per parte loro, non sono state prodotte senza motivazione esteriore» (trad. nostra).

stabiliscono tra i vari domini teorici, la matematica appare come un tipo peculiare di esperienza, un'attività, o ancora un *travail*. L'attività matematica è caratterizzata da Cavailles nei termini di un *devenir* i cui tratti essenziali sono l'autonomia, nella misura in cui essa costituisce un dominio teorico chiuso su di sé sulla base di una connessione sistematica, garanzia della necessità interna che lo attraversa, e l'imprevedibilità dei nuovi risultati, che appaiono nel corso della storia della matematica. La definizione dell'attività matematica nei termini di un'esperienza deriva quindi: in primo luogo, dalla contestualizzazione specifica di qualsiasi nozione in un certo campo di oggetti e possibilità operatorie già presenti; in secondo luogo, dal carattere costruttivo-creatore che fa sì che gli oggetti non siano semplicemente considerati come dati, ma rappresentano il frutto di un certo *travail*; in terzo luogo, dal legame della pratica matematica con la dimensione intuitiva dei segni e delle figure, così come con la dimensione gestuale da essi implicata.<sup>6</sup>

L'attività matematica è un'attività sperimentale. Per esperienza, intendo un sistema di gesti, retto da una regola e sottomesso a condizioni indipendenti da questi gesti. [...] Con ciò intendo dire che qualsiasi procedimento matematico si definisce in rapporto ad una situazione matematica anteriore da cui dipende parzialmente, in rapporto alla quale intrattiene anche un'indipendenza tale che il risultato di questi gesti deve essere attestato nella sua realizzazione. È in questi termini, credo, che si può definire l'esperienza matematica. (Cavaillès 1994d, 601, trad. nostra)

Benché Cavailles rivendichi a più riprese un'esclusione della soggettività, anche lo sguardo puramente internalista sulla storia della matematica che definisce la sua posizione fondamentale, obbliga a considerare la dimensione soggettiva e a delimitare un'esperienza matematica a partire dalla correlazione tra regole operatorie e atti soggettivi.

## 2. La circolarità della concezione kantiana della teoria della scienza

In *Sur la logique et la théorie de la science*, Cavailles riprende la questione dell'esperienza matematica a partire dal problema generale di elaborare una teoria della scienza, interrogandosi sul ruolo occupato dalla logica all'interno di una simile teoria, che si propone di rendere conto della conoscenza di un dominio puramente formale di oggetti e della storicità intrinseca che ne determina la progressività. La discussione del ruolo della logica nella filosofia kantiana offre le coordinate teoriche fondamentali per impostare la discussione. Riferendosi alla *Logik* (1800) di Kant, Cavailles comincia col sottolineare la dipendenza della concezione kantiana della logica dalla soggettività trascendentale strutturata secondo le sue facoltà, che determina quindi una subordinazione della normatività propria della logica alla struttura della coscienza e alle sue operazioni effettive. Kant definisce la logica come la scienza delle leggi necessarie dell'intelletto e della ragione e, al tempo stesso, l'intelletto è definito come la facoltà delle regole. Se all'inizio della *Logik* Kant afferma in maniera netta una posizione antipsicologista,<sup>7</sup> Cavailles ne mette immediatamente in luce l'ambiguità evidenziando una circolarità fondamentale: «La scienza è il prodotto di determinate facoltà: l'intelletto e la ragione; e la Logica, per quanto

<sup>6</sup> «L'expérience mathématique, que nous avons évoquée au début, est un double champ, un champ de gestes et de signes combinatoires et un champ latent d'opérations et d'objets mathématiques. Et ce double champ se développe à partir de l'expérience sensible» (Cassou Noguès 2001, 211), «L'esperienza matematica, mezionata all'inizio, è un campo duplice, campo di gesti e di segni combinatori, e campo latente di operazioni e di oggetti matematici. E questo duplice campo si sviluppa a partire dall'esperienza sensibile» (trad. nostra); cfr. anche Pradelle (2013b, 169).

<sup>7</sup> «È vero che alcuni logici presuppongono nella logica principi psicologici. Ma introdurre principi del genere in logica è altrettanto assurdo quanto derivare la morale dalla vita» (Kant 2004, 8).

intenda dirigerle, può essere definita solo dopo aver posto tali facoltà» (Cavaillès 2006, 26). Sulla base di questa circolarità, Cavaillès attribuisce alla filosofia kantiana una posizione che stabilisce un'assolutezza della coscienza, la quale determina la possibilità e la validità delle regole logiche: la filosofia kantiana costituisce così il paradigma di una filosofia della coscienza la cui struttura è fissata rigidamente e le cui operazioni effettive determinano le possibilità di oggettivazione.

La necessità delle regole – ossia il loro carattere normativo incondizionato – risulta così subordinato all'assolutezza di una coscienza la cui presenza e la struttura essenziale – la coscienza in sé – costituisce un irriducibile che nessun contenuto razionale può definire. (Cavaillès 2006, 26)

Benché le formulazioni kantiane non vadano unicamente in questa direzione, Cavaillès sottolinea la connivenza della posizione kantiana con la tradizione della *Logique* di Port Royal, dove la logica è definita come *art de penser*, che indaga per riflessione le operazioni soggettive che sono alla base delle differenti parti della logica. Anche nella definizione kantiana, la logica si fonda su una supposta capacità del pensiero di conoscere le proprie operazioni, vale a dire che la coscienza gode di una «proprietà di auto-illuminazione interiore», una trasparenza alle proprie facoltà che rende possibile un'auto-conoscenza per riflessione della sua struttura noetica. Secondo la definizione kantiana presente nella *Logik*, «La logica è pertanto un'autoconoscenza dell'intelletto e della ragione, ma non in considerazione degli oggetti, bensì esclusivamente riguardo alla forma» (Kant 2004, 8).

Non è del resto errato attribuire a Kant una tale concezione, che equivale a riconoscere che la logica formale («generale» secondo la terminologia kantiana) non esprime altro che le leggi naturali del pensiero.<sup>8</sup>

### 3. Formalismo kantiano alla base della concezione della logica

La circolarità messa in luce da Cavaillès rispetto alla fonte di legittimazione della normatività della logica si risolve, agli occhi di Kant, con il ricorso alla nozione di forma (cfr. Cavaillès 2006, 27). La logica si occupa «della semplice forma del pensiero in generale». La nozione di forma viene isolata attraverso «un duplice processo di eliminazione» di cui Cavaillès mette in luce le difficoltà.

Il primo processo di eliminazione è diretto a distinguere l'elemento empirico dall'*a priori*. Esso corrisponde alla concezione kantiana del materiale empirico come materia bruta e completamente amorfa. Un simile statuto dell'elemento empirico è considerato da Cavaillès un primo aspetto problematico: «Compare qui una delle difficoltà essenziali del kantismo: la posizione di un empirico totale, radicalmente eterogeneo rispetto al concetto e che non può essere unificato da esso» (Cavaillès 2006, 27). Contro una simile caratterizzazione dell'empirico, Cavaillès sostiene che la possibilità della sintesi da parte dei concetti puri dell'intelletto presuppone una definizione preliminare del dato, vale a dire la possibilità di pensarlo indipendentemente da e precedentemente all'atto di sintesi. Il punto fondamentale di questa obiezione di Cavaillès consiste quindi nell'affermare l'impossibilità di considerare l'elemento empirico come totalmente amorfo, che, come tale, non potrebbe giustificare la sintesi ad opera dei concetti puri dell'intelletto: «Una posizione negativa dell'elemento empirico, anche solo per eliminarlo, è inammissibile» (Cavaillès 2006, 27). D'altra parte, Cavaillès vuole appunto evidenziare il dinamismo e la legalità propria dei

<sup>8</sup> Come fa notare Francesco Barone (1999), la presenza in Kant del presupposto della naturalità della logica si inserisce coerentemente nella concezione della logica illuministico-wolfiana che determina il contesto di partenza del criticismo.



contenuti, già strutturati prima dell'intervento sintetico delle categorie dell'intelletto le quali, anzi, sono condizionate da essi in maniera fondamentale: «Essi, nel loro movimento, costituiscono propriamente l'essenziale, e la pseudo-esperienza primordiale della coscienza scompare dinanzi al dinamismo autonomo che essi rivelano e che non lascia spazio a nulla al di fuori di essi» (Cavaillès 2006, 28).<sup>9</sup>

La seconda eliminazione è diretta a separare l'elemento formale dall'elemento materiale. In questo contesto, Cavaillès discute direttamente lo statuto della logica formale secondo Kant. La forma logica è ottenuta a partire da un atto di astrazione che Cavaillès definisce «radicale» poiché mira all'eliminazione di qualsiasi contenuto di conoscenza per non lasciare che la struttura logica generale. La logica formale presuppone allora lo svuotamento di qualsiasi tenore oggettuale del pensiero. Una conseguenza di questa concezione della logica è il noto giudizio di Kant sul fatto che essa è una scienza «breve e arida». Privata di qualsiasi contenuto propriamente conoscitivo, la logica può essere definita come la sintassi del pensiero in generale, che viene paragonata alla grammatica generale (cfr. Kant 2004, 6-7). Cavaillès discute tale analogia con la grammatica generale insistendo nuovamente sulla filiazione della concezione kantiana con la *Logique* di Port Royal e la critica come fallace. «Bisogna però accertarsi che il paragone non zoppichi, e che la logica così definita sia effettivamente realizzabile» (Cavaillès 2006, 29). Da un lato, per quel che riguarda la grammatica generale o l'idea di lingua universale, Cavaillès evidenzia il rapporto reciproco che intrattengono tra loro sintassi e semantica e l'impossibilità di operare una separazione netta e, d'altra parte, per quanto concerne la pretesa analogia con la logica, la radicalità dell'astrazione con cui Kant pretende di ottenere la forma logica. La concezione kantiana della logica formale si trova presa in una circolarità tautologica: essa non esprime altro che leggi di funzionamento dell'intelletto, senza considerare nessun apporto contenutistico-oggettuale.

Cos'altro si può ricavare dall'esigenza di accordo del pensiero con se stesso, se non un eterno ripetersi? Perché l'accordo avesse senso, dovrebbe esserci quantomeno una differenziazione all'interno del pensiero, bisognerebbe che l'occasione di disaccordo possedesse già un contenuto: ma la logica sarebbe in tal caso una logica trascendentale o dialettica. (Cavaillès 2006, 29)

La concezione kantiana della logica generale equivale alla posizione di un formalismo vuoto, risultato di un'astrazione troppo radicale che non tiene conto della legalità propria dei contenuti empirici e che viene estratta come un semplice scheletro formale che possa poi essere applicato a qualsiasi contenuto di conoscenza. Al contrario, Cavaillès sottolinea la necessità di ammettere che le forme dell'oggettivazione sono preminenti sulla logica formale: ciò equivale ad affermare la necessità di una teoria della costituzione dell'oggettività come presupposta dalla logica formale e a puntare precisamente il dito sul rapporto tra logica generale e logica trascendentale (cfr. Pradelle 2020a). Infatti, le nozioni di cui fa uso la logica formale per esprimere le forme logiche dei giudizi presuppongono un'ontologia o una teoria dell'oggetto e non possono essere ricavate all'interno della logica formale stessa, che si basa unicamente sul principio di identità. Com'è noto, la soluzione kantiana consiste nel prendere la logica formale come filo conduttore per mettere in luce le categorie dell'intelletto, le forme di costituzione dell'oggettività (cfr. Kant 2013, 136). Cavaillès sottolinea, contro l'approccio kantiano, la preminenza delle forme dell'oggettività per ottenere la forma logica: la struttura propria dei contenuti è chiamata in causa e implica

<sup>9</sup> Cfr. anche quanto dichiarato in *Méthode axiomatique et formalisme* (1938), tesi di dottorato principale di Cavaillès: «Dans cet enchevêtrement la notion d'expérience pure ou conscience disparaît» (Cavaillès 1994a, 188), «In questo intrico scompare la nozione di esperienza pura o di coscienza» (trad. nostra).

il riferimento ad una teoria dell'oggetto o ad un'ontologia che non può essere disgiunta dalla logica.<sup>10</sup> La necessità di una teoria dell'oggetto che preceda la logica formale mette allora in primo piano il ruolo della logica trascendentale. Innanzitutto, Cavaillès critica l'idea kantiana di considerare la logica formale come filo conduttore per la logica trascendentale, dal momento che le nozioni a cui essa si riferisce la prima si dimostrano posteriori all'atto di sintesi e affermano quindi un primato dell'unità sintetica sull'unità analitica (cfr. Cavaillès 2006, 31). La critica del filo conduttore della deduzione trascendentale sfocia quindi nell'affermazione della necessità di un'ontologia a cui dev'essere legata la logica (cfr. Pradelle 2013a).

Lungo tutta la deduzione trascendentale è nitidamente percepibile il disagio che nasce dall'uso della logica generale come filo conduttore e base preliminare – presa bell'e pronta, senza critica né giustificazione –, mentre le nozioni di cui essa si serve: qualità, quantità, relazione, sono o di origine esterna [...] oppure posteriori all'atto di sintesi. [...] In una filosofia della coscienza la logica è trascendentale o non è (Cavaillès 2006, 32).

Il rapporto tra logica formale e logica trascendentale stabilito dalla *Kritik der reinen Vernunft* resta privo di una soluzione soddisfacente: Cavaillès non fa qui che mettere in luce una difficoltà strutturale della concezione kantiana della logica.<sup>11</sup>

Conformemente a quanto affermato nella *Kritik der reinen Vernunft*, nella *Logik* Kant definisce la logica come il canone della scienza, mentre è la matematica a rivestire il ruolo di *organon*. Cavaillès critica la posizione e il ruolo della matematica e della logica, che forniscono la struttura della scienza. Se abbiamo visto che la logica è criticata in quanto finisce per ridursi ad un formalismo vuoto, lo statuto e il ruolo attribuito alla matematica è ugualmente sottoposto a due critiche: in primo luogo, viene evidenziata la presenza di nozioni extra-matematiche necessarie per l'elaborazione della scienza della natura, che indicano che l'esperienza fisica deve necessariamente integrare la costruzione matematica. In secondo luogo, poiché per Kant la conoscenza matematica si fonda sulle forme pure dell'intuizione, viene criticato lo stesso carattere interamente deduttivo invocato per la dimostrazione matematica.<sup>12</sup>

In definitiva, la teoria kantiana della scienza, sia sul versante logico, sia sul versante matematico, si riduce all'imposizione di un elemento formale rispetto al quale Cavaillès evidenzia il fatto che esso implica la negligenza dei contenuti concreti: «Non vi è scienza in quanto realtà autonoma e caratterizzata come tale, ma unificazione razionale secondo tipi fissi di un molteplice già organizzato dall'intelletto, ovvero tragitto lungo una serie di evidenze, senza mappe e senza scoperte» (Cavaillès 2006, 35). Da un lato, la logica si muove nel dominio della conoscenza identica riducendosi ad un formalismo vuoto che non possiede alcun apporto conoscitivo; dall'altro, la matematica è determinata dalle forme pure dell'intuizione. In entrambi i casi la normatività che esse impongono ai contenuti concreti deriva dalla struttura invariante delle facoltà della soggettività trascendentale: si tratta del paradigma della posizione copernicana che definisce la filosofia kantiana (cfr. De Palma 2001 e Pradelle 2020b).

<sup>10</sup> Nell'insistere sulla necessità di porre una teoria dell'oggetto parallelamente alla teoria delle proposizioni, Cavaillès sembra accogliere positivamente l'idea husserliana di una corrispondenza tra le categorie del significato e le categorie formali dell'oggetto.

<sup>11</sup> «Il *punctum dolens* della concezione logica kantiana è visto costantemente nell'incontro delle strutture formali con quelle trascendentali, ove la determinazione della relazione di dipendenza pare muoversi in un perpetuo circolo» (Barone 1999, 228).

<sup>12</sup> Sulle difficoltà della nozione kantiana di intuizione pura cfr. quanto viene detto a questo proposito da Cavaillès nell'*Introduction a Méthode axiomatique et formalisme* (Cavaillès 1994a, 34-40).



#### 4. Prima filiazione del kantismo nell'intuizionismo di Brouwer

L'esame della filosofia kantiana offre a Cavailles la possibilità di caratterizzare due linee di sviluppo per la dottrina della scienza: in un primo caso viene messo l'accento sull'idea di *organon* matematico, mentre nel secondo caso sull'idea di sistema dimostrativo (Cavaillès 2006, 35). La prima possibilità è sviluppata da quelle che sono definite «filosofie epistemologiche dell'immanenza», rappresentate da Brouwer e Brunschvicg. Al contrario, Bolzano costituisce il primo riferimento di quella via, sviluppata poi dal formalismo e da Husserl, che considera prioritario l'aspetto dimostrativo. Sebbene Cavailles si preoccupi di distinguere la posizione fenomenologica da quella che caratterizza l'intuizionismo brouweriano e tenda, in linea generale, ad argomentare in favore di un'opposizione dei due punti di vista in materia di filosofia della matematica, nella terza parte dello scritto *Sur la logique et la théorie de la science* egli sembra rivolgere alla fenomenologia una critica che la pone sulla stessa linea dell'intuizionismo per quanto concerne la giustificazione soggettiva dei principi logici. In che modo Cavailles può formulare tale avvicinamento e quali sono i temi kantiani su cui si basa l'interpretazione di Cavailles dell'intuizionismo brouweriano?

In primo luogo, e coerentemente con quanto già affermato in *Méthode axiomatique et formalisme* (cfr. Cavailles 1994a, 41), Cavailles sottolinea anche in questa sede la differenza della posizione husserliana dall'epistemologia dell'intuizionismo, qui considerati come due diverse filiazioni del kantismo. Il bersaglio critico di queste osservazioni di Cavailles è essenzialmente Hermann Weyl in quanto sostenitore di una compatibilità dell'epistemologia fenomenologica con una posizione intuizionista nel campo dei fondamenti della matematica. Mentre in *Méthode axiomatique et formalisme* l'interesse di Cavailles è diretto ai problemi specifici del dibattito matematico, in *Sur la logique et la théorie de la science* egli si interessa agli aspetti epistemologici generali dell'intuizionismo e si riferisce esclusivamente al testo *Mathematik, Wissenschaft und Sprache* (1929) dove Brouwer espone le tesi fondamentali.<sup>13</sup>

Se nei suoi primi scritti di carattere fondazionale Weyl sostiene la possibilità di accordare la visione propria della matematica intuizionista sostenuta da Brouwer con la fenomenologia di Husserl, Cavailles evidenzia come la concezione husserliana della matematica sia animata da un'altra ispirazione fondamentale – che la pone piuttosto sulla medesima linea del formalismo hilbertiano – e che il solo rapporto con la visione intuizionista consiste nel riferimento alla coscienza e ai suoi atti.<sup>14</sup> Husserl considera in effetti la matematica, e in particolare la matematica moderna, come un'ontologia formale orientata verso l'edificazione di sistemi deduttivi e guidata dall'ideale dell'assiomatizzazione (cfr. Husserl 2015). Nell'intuizionismo, al contrario, la matematica è presentata come un'attività fondamentale della coscienza umana a partire da presupposti che possiamo considerare totalmente antropologico-naturalistici:

<sup>13</sup> Si tratta del testo che deriva da una conferenza pronunciata a Vienna nel 1928, e a cui avrebbe assistito anche Gödel, fondamentale per trovare delle considerazioni filosofiche di portata più generale che formano lo sfondo concettuale della matematica intuizionista: appare qui in maniera chiara l'influenza della filosofia di Schopenhauer per la filosofia di Brouwer, forse ancora di più di quella kantiana. Per una ricostruzione precisa in lingua italiana degli aspetti fondamentali del dibattito sui fondamenti cfr. Lolli (2011).

<sup>14</sup> «Così Weyl [...] si richiama a Husserl. Sembra però che il pensiero autentico del maestro [...] si orienti in un'altra direzione. [...] La sola parentela con Husserl è il riferimento ad un atto» (Cavaillès 2006, 35).

Matematica, scienza e linguaggio formano le funzioni principali dell'attività umana, grazie a cui questa domina la natura e mantiene l'ordine nel suo ambito. Tali funzioni traggono origine da tre forme d'azione della volontà di vivere dei singoli uomini: 1. la riflessione matematica [*mathematische Betrachtung*], 2. l'astrazione matematica e 3. l'imposizione della volontà attraverso i suoni. (Brouwer 2022, 163)

L'attività matematica si esercita quindi secondo due atteggiamenti fondamentali. In primo luogo, vi è l'atteggiamento temporale, corrispondente alla coscienza del tempo. L'intuizione della serie temporale rappresenta il fenomeno mentale originario derivante dall'intuizione della duità (serie temporale di fenomeni composta da due membri): «Grazie all'auto-dispiegamento del fenomeno intellettuale originario, ha origine *la successione temporale di fenomeni di molteplicità arbitraria*» (Brouwer 2022, 164). La coscienza interna del tempo è vista quindi come la dimensione originaria di costituzione degli enti matematici. In secondo luogo, vi è l'atteggiamento causale, corrispondente all'atto volontario di identificazione di serie temporali distinte. A partire da questa attività matematica originaria, fondata sulla coscienza del tempo, è possibile passare, per astrazione, alla considerazione del sostrato comune ad ogni duità, privata di qualsiasi contenuto concreto, che costituisce quella che Brouwer definisce come l'intuizione matematica originaria.<sup>15</sup>

L'efficacia dell'attività matematica si mostra poi nella formazione delle teorie scientifiche, che mirano alla conoscenza del mondo fisico e in cui si esaurisce il suo apporto epistemico. Tale tesi implica che, malgrado l'autonomia attribuita alla matematica in quanto attività teoretica che si sviluppa a partire dall'attività della coscienza, essa è in fondo finalizzata alla conoscenza del mondo reale: diviene allora comprensibile il principio fondamentale della critica che Cavailles applica a questa prima filiazione della filosofia kantiana che si manifesta nell'intuizionismo.

Infatti, per Brouwer:

In particolare, nelle teorie delle scienze esatte si ha il fenomeno del *carattere euristico delle ipotesi scientifiche*, consistente nel fatto che in relazione alle conseguenze aggiunte originariamente in quanto ipotetiche, che prendono gli stessi posti nel sovrasisistema matematico puro, si scoprono reali conseguenze causali del mondo dell'intuizione. (Brouwer 2022, 166)

Ciò che Cavailles vuole sottolineare nell'analisi dell'intuizionismo è la caratterizzazione della matematica in quanto *devenir autonome*, attività originale che si sviluppa nella coscienza e che si basa sul suo carattere dinamico, autonoma e soprattutto distinta dalla logica. Cavailles si riferisce qui ad una delle tesi fondamentali dell'intuizionismo che afferma l'indipendenza dell'attività matematica dal linguaggio per negare – al tempo stesso – il carattere di idealità che viene attribuito ai concetti e ai principi logici. Brouwer afferma con chiarezza tale tesi nel contesto una critica del progetto formalista poi generalizzato ad una critica della fiducia nella logica classica.<sup>16</sup> D'altra parte, Cavailles rileva contemporaneamente la sottomissione dell'attività matematica alle possibilità rappresentative della

<sup>15</sup> «La completa strutturazione dell'attività matematica è resa possibile solo ai più alti livelli di civiltà, precisamente attraverso l'astrazione matematica, grazie alla quale si priva la duità del suo contenuto cosale e lo si conserva come forma vuota, cioè come substrato comune di tutte le duità, che forma l'intuizione originaria di tutta la matematica» (Brouwer 2022, 165).

<sup>16</sup> «Agli elementi del sistema matematico puro che appartiene alle teorie scientifiche sviluppatesi da tale riflessione matematica vengono associati segnali linguistici elementari, con i quali, in accordo con le regole grammaticali che vengono prese dalla stessa teoria scientifica, opera il linguaggio organizzato, che permette di rendere operativa la stragrande maggioranza delle forme di trasmissione della volontà necessarie nelle comunità culturali. Quindi il linguaggio è completamente una funzione dell'attività dell'uomo sociale» (Brouwer 2022, 168).

coscienza effettiva: l'atto generatore del pensiero matematico è infatti dipendente dalla sua rappresentazione effettiva nella coscienza ed è quindi limitato dalle possibilità noetiche.

Queste ultime [le regole che determinano il corso della scienza] [...] trovano un principio comune nell'esigenza di una costruibilità positiva, nel rifiuto di un'affermazione d'esistenza riferita ad una collettività posta solo in astratto [...]: è il rifiuto del terzo escluso e soprattutto delle definizioni impredicative. (Cavaillès 2006, 35)

Potremmo dire che nell'intuizionismo, la semplice dimostrazione di non contraddizione di un enunciato matematico non è sufficiente per provare che tale enunciato possieda un significato matematico. Per esso è necessaria una dimostrazione della sua costruibilità effettiva. L'esigenza costruttiva che si esprime nell'intuizionismo è quindi sottoposta alle possibilità proprie della coscienza: da ciò derivano le amputazioni che l'intuizionismo opera rispetto alla matematica tradizionale. Di fronte a queste conseguenze, vengono allora evidenziate da Cavailles due difficoltà fondamentali proprie dell'epistemologia intuizionista: in primo luogo, il rapporto tra la posizione della coscienza e l'essenza del divenire matematico non sono precisate e, in secondo luogo, l'attività matematica è in fondo subordinata alla conoscenza del mondo fisico.<sup>17</sup>

Il rapporto tra la posizione brouweriana e la filosofia kantiana viene quindi giustificato da Cavailles considerando la successione temporale come una struttura a priori che fonda la possibilità della conoscenza matematica, la quale può essere considerata come un'attività dotata di una sua autonomia rispetto alla logica e di una progressività che le è propria.<sup>18</sup>

Va sottolineato che, già nella conclusione di *Méthode axiomatique et formalisme*, Cavailles sembra attribuire all'intuizionismo una concezione che conferisce alla coscienza un'arbitrarietà nella costituzione degli oggetti matematici (Cavaillès 1994a, 185): la posizione di una coscienza che costituisce in maniera arbitraria gli oggetti matematici – vale a dire secondo una normatività che dipende dalla struttura e dalle possibilità rappresentative delle proprie facoltà – e a cui è sottoposta la validazione delle leggi logiche fornirà successivamente a Cavailles il filo conduttore per criticare anche la tesi della costituzione trascendentale che è propria della fenomenologia husserliana.

## **5. La fenomenologia come filosofia della coscienza e la fondazione soggettiva della logica formale**

Se alla fenomenologia si può senza dubbio attribuire l'etichetta di filosofia della coscienza, essa si differenzia in maniera fondamentale dalla visione kantiana, e, sulla stessa linea, dalla visione intuizionista, che attribuisce un primato alla rappresentazione effettiva delle condizioni che rendono possibile la costruzione dei concetti nella coscienza. Cavailles presenta infatti la fenomenologia come una sintesi di logicismo e filosofia della coscienza, mostrando lo sforzo husserliano per conciliare le due istanze in tensione. Il primo momento della critica della fenomenologia rivolge l'attenzione alla caratterizzazione oggettiva della

<sup>17</sup> «Si tratta di stabilire se il riferimento è ad una coscienza assoluta caratterizzabile in altro modo, al contenuto dei concetti che obbediscono ad una dialettica anch'essa apprensibile oppure all'irriducibile specificità del movimento matematico». (Cavaillès 2006, 36).

<sup>18</sup> «Cette fondation de l'arithmétique dans la succession temporelle comprise comme structure a priori de la connaissance humaine rappelle le schématisme kantien» (Leclercq 2014, 179), «Questa fondazione dell'aritmetica sulla successione temporale intesa come struttura a priori della conoscenza umana ricorda lo schematismo kantiano» (trad. nostra).

logica e deriva da un esame della sua triplice stratificazione, per sfociare in una messa in discussione della solidarietà tra apofantica formale e ontologia formale affermata da Husserl.<sup>19</sup> Alla logica formale, che ruota intorno al puro concetto formale di un giudizio in generale, viene fatta corrispondere un'ontologia formale, che si riferisce all'universo vuoto dell'oggetto in generale. Tale ampliamento della sfera del formale esprime, agli occhi di Husserl, il senso finalistico della matematica formale moderna in quanto realizzazione dell'ideale leibniziano della *mathesis universalis*.<sup>20</sup> La solidarietà essenziale che Husserl stabilisce tra apofantica e ontologia formale si basa sulla nozione di *Sachverhalt*, in quanto riferimento ultimo e fondativo dei giudizi. Su questa base, Cavallès osserva un primato dell'ontologia formale sull'apofantica: ogni giudizio si riferisce in ultima istanza ad uno stato di cose ed è quest'ultimo che viene preso di mira attraverso di esso anche quando abbiamo a che fare con forme superiori ottenute per nominalizzazione a partire da un giudizio precedente. Mentre Husserl intende in tal modo stabilire un rapporto di fondazione tra entità categoriali di grado diverso, Cavallès fa leva su questo preciso punto per accusare la dottrina husserliana di affermare un primato della conoscenza del mondo fisico interpretando questo principio husserliano sulla stessa linea dell'assioma di riducibilità di Russell (cfr. Russell 1967 e Cavallès 2006, 56). Inoltre Cavallès legge questa dissimmetria tra apofantica e ontologia in continuità con la messa in rilievo dei «sostrati ultimi» e delle cosiddette «considerazioni riduttrici» husserliane che mirano a retrocedere dai giudizi ai substrati dei giudizi e, in definitiva, ad oggetti empirici individuali. Da questo punto di vista, un passaggio fondamentale è offerto dal § 42c di *Formale und transzendente Logik*, dove Husserl afferma «l'identità dell'oggetto tematico nel mutare delle operazioni sintattiche», mostrando quindi un primato dell'atteggiamento oggettuale.<sup>21</sup> Cavallès sfrutta quindi un'inflessione fondamentale della fenomenologia che afferma, nel contesto della corrispondenza tra apofantica e ontologia formale, il primato della nozione di *Sachverhalt* per sostenere che in Husserl vige in fondo un primato della conoscenza degli oggetti empirici individuali, che relega la conoscenza della pura dimensione formale ad un tipo conoscenza seconda e derivata per nominalizzazione dalla conoscenza orientata sugli oggetti-substrato. Malgrado lo sforzo e le affermazioni husserliane, la dimensione

<sup>19</sup> «Si deve notare che ontologia formale e apofantica formale, nonostante al loro tematica dichiaratamente diversa, debbono essere assai unite tra loro, e forse sono inseparabili» (Husserl 2009, 93).

<sup>20</sup> «La scoperta vera e propria del Formale si attua solo all'inizio dell'età moderna, sulla strada che passa per la fondazione dell'algebra (*Viète*), e dunque per la tecnicizzazione deduttiva della teoria dei numeri e delle grandezze, e conquista il suo puro senso con Leibniz, la cui *mathesis universalis* ha chiaramente respinto ogni legame a qualsiasi generalità concreta (fosse pure la generalità più alta)» (Husserl 2009, 94). «Il senso di questo compito fu meglio chiarito mostrando che la dottrina della molteplicità della matematica moderna (e in definitiva tutta l'analisi formale moderna) è già una realizzazione, certo solo parziale, ma concepita secondo una progressione aperta, di quest'idea di una scienza dei sistemi deduttivi possibili. Appunto con ciò fu attuata per la prima volta un'esplicitazione comprensibile e radicalmente evidente del senso di quest'analisi, la quale – assunta in tutta la sua ampiezza – realizza l'idea leibniziana di una *mathesis universalis*» (Husserl 2009, 105). La critica di Cavallès alla teoria husserliana delle molteplicità e, in particolare, delle conseguenze dei teoremi Gödel per la nozione di molteplicità definita su cui si basa la definizione di nomologia impiegata da Husserl è rimasta celebre e fondativa. Si tratta di un punto che, benché centrale nell'esame della fenomenologia in *Sur la logique et la théorie de la science*, non possiamo evidentemente sviluppare in questa sede e per il quale rimandiamo a Bachelard (1957), Lohmar (1989), van Atten (2019) e Hartimo (2021).

<sup>21</sup> «Qualunque cosa possa avvenire per la determinazione dei substrati nominalizzati e a diversi gradi, in ultima analisi ciò che conta sono i substrati tematici del grado *inferiore e primario*: nelle scienze, gli oggetti del campo; è verso la loro determinazione che si punta, attraverso tutti i gradi intermedi» (Husserl 2009, 126).

propriamente formale non farebbe quindi oggetto di una conoscenza di per sé autonoma e compresa nella sua specificità essenziale.

Agli occhi di Cavailles, anche Husserl finisce per affermare un primato della conoscenza empirica e per sostenere una tesi dell'univocità della conoscenza in quanto tutta la conoscenza è riportata alla conoscenza del mondo reale (Cavaillès 2006, 62; cfr. anche Pradelle 2013a, 254). Tale univocità della conoscenza viene spiegata facendo riferimento alla posizione della coscienza propria dell'idealismo husserliano. La giustificazione ultima che garantisce la validità della conoscenza è trovata nella coscienza in quanto dimensione dove è possibile l'attestazione della necessità che si trova a fondamento dell'oggettività.

Vi è un unico movimento e un'unica conoscenza, la cui unità d'insieme garantisce la validità dei singoli momenti e dei loro rapporti di subordinazione. La necessità è ovunque presente e fondata, perché è unica. È dunque il riferimento al primato della coscienza che, in ultima analisi, ci permette di superare le difficoltà. (Cavaillès 2006, 61)

Anche la struttura della teoria della scienza è giustificata facendo riferimento al ruolo della coscienza. La legalità che caratterizza la logica in quanto struttura portante di una teoria della scienza è ricondotta all'attestazione di diverse modalità di evidenza nella coscienza vissuta. «L'autorità della logica si fonda sul suo rapporto con la vita (che si fa necessità interna) della soggettività trascendentale» (Cavaillès 2006, 63).

## **6. Circolo vizioso della fenomenologia nel rapporto tra logica formale e logica trascendentale**

Il secondo momento critico della fenomenologia husserliana è quindi incentrato sul progetto di fondazione soggettiva della logica, che copre la seconda parte di *Formale und transzendente Logik*. Cavailles critica la tesi fondamentale dell'idealismo trascendentale fenomenologico corrispondente alla costituzione delle idealità da parte della coscienza trascendentale. La conseguenza di tale tesi per la descrizione della storicità della matematica è nuovamente l'affermazione di un primato della coscienza che non è in grado di rendere conto della progressività propria dei contenuti ideali e della loro struttura. L'esperienza vissuta fornisce il criterio ultimo di giustificazione della logica formale e della logica della verità: l'argomentazione di Cavailles riporta la questione alla posizione e al ruolo della logica trascendentale, mettendo in discussione il progetto husserliano di elaborare una filosofia prima.

A conferma della fine lettura dei testi husserliani di cui dà prova in diverse occasioni, Cavailles non manca di sottolineare la differenza con la logica trascendentale kantiana riferendosi al §100 di *Formale und transzendente Logik*, dove Husserl sviluppa esplicitamente la questione. In primo luogo, Kant con la sua dottrina della sintesi e delle facoltà trascendentali non riesce a sfuggire interamente allo psicologismo, benché qualificato come «psicologismo trascendentale», e sebbene la posizione kantiana rappresenti un'introduzione implicita delle problematiche intenzionali-costitutive di cui Husserl ricostruisce la genesi in questo paragrafo. Nonostante la logica trascendentale kantiana possieda un senso profondamente differente dal progetto elaborato da Husserl, anche quest'ultimo riconosce la filosofia kantiana come una tappa fondamentale nell'elaborazione della problematica trascendentale che gli è propria.<sup>22</sup> Del resto, si

<sup>22</sup> La critica alla dottrina kantiana delle facoltà compare, com'è noto, fin dal § 58 dei *Prolegomena zu reinen Logik* (cfr. Husserl 2015, 167). Esula evidentemente dallo scopo e dalle possibilità di questo articolo affrontare anche solo marginalmente la complessa questione del rapporto tra Husserl e

ritrovano sotto la penna di Husserl alcune osservazioni sulla filosofia kantiana, che verranno poi riprese da Cavailles e che mostrano fino a che punto quest'ultimo, pur inscrivendosi nella tradizione della lettura neocriticista di Kant ispirata, in Francia, a Brunschvicg, tenga conto anche della lettura husserliana. In questo passaggio di *Formale und transzendente Logik*, Husserl osserva l'insufficienza della caratterizzazione kantiana della logica formale e l'assenza di un'autentica trattazione critica che fa sì che la logica formale resti in fondo al di fuori della problematica trascendentale kantiana.<sup>23</sup> Al contrario, per Husserl è necessario porre esplicitamente il problema trascendentale per la logica formale e ricondurre la genesi del loro senso d'essere (*Seinsinn*) alle operazioni concrete della soggettività trascendentale. Si tratta del problema che viene formulato chiaramente da Husserl in questi termini:

*Come le oggettualità ideali, che emergono soltanto nelle nostre attività soggettive di giudizio e di conoscenza, esistano originaliter puramente come formazioni della nostra spontaneità entro il nostro campo di coscienza, acquistino il senso d'essere di «oggetti», esistenti in sé in rapporto alla causalità degli atti e dei soggetti. (Husserl 2009, 266)*

Porre il compito della fondazione soggettiva della logica permette a Husserl di aprire il problema più generale di una fenomenologia trascendentale della ragione che, in quanto tale, deve poter offrire un'autogiustificazione della propria possibilità. In tal modo è possibile aspirare a quella fondazione assoluta della conoscenza attraverso una riconduzione alla soggettività trascendentale. È in questa sede che si pone precisamente il problema del rapporto tra logica formale (o logica positiva) e logica trascendentale, per la quale Husserl pone la questione seguente: «Se la logica naturale ingenua, quella che potrebbe essere riferita soltanto a scienze positive, è mondana – che ne è di quella logica alle cui norme sono soggette le ricerche trascendentali, quelle che illuminano la logica positiva?» (Husserl 2009, 271).

Questo interrogativo fornisce la base per una delle obiezioni cardinali di Cavailles. Di fronte al progetto husserliano di elaborare una fondazione soggettiva della logica, che consiste nello sviluppo della problematica trascendentale nei confronti della logica formale, egli arriva a formulare un'aporia fondamentale riguardo al rapporto che viene stabilito da Husserl tra logica assoluta e logica trascendentale tale da bloccare il pensiero fenomenologico in un dilemma. Il riferimento di Cavailles è al § 102 di *Formale und transzendente Logik*, dove Husserl prescrive una logica «ultima» alle cui norme sono soggette anche le ricerche trascendentali, le ricerche che appartengono alla logica trascendentale che possiede un ruolo costitutivo per la logica positiva.

Se davvero la logica trascendentale fonda la logica, non esiste alcuna logica assoluta (cioè tale da regolare l'attività soggettiva assoluta). Se esiste una logica assoluta, essa non può ricavare la propria autorità che da se stessa, e essa non è trascendentale. (Cavaillès 2006, 68)

Cavaillès mostra qui l'incompatibilità delle due esigenze poste da Husserl e sembra considerare questa difficoltà come un punto critico contro cui si scontra qualsiasi filosofia della coscienza. Se tuttavia consideriamo la differenza tra il significato kantiano e il significato husserliano della logica trascendentale, sembra forse più corretto ritenere che il Kant. Ci limitiamo a menzionare, tra i riferimenti fondamentali, Kern (1964), De Palma (2001) e Pradelle (2012).

<sup>23</sup> «L'insufficienza del suo sforzo di una filosofia trascendentale sistematica si mostra nel fatto che sebbene egli non consideri la logica formale [...] quale una sopravvivenza scolastica senza valore, né la spogli di suo proprio senso autentico attraverso una trasposizione psicologista della sua idealità; tuttavia egli non la sottopone ad alcuna problematica trascendentale; e le attribuisce un a priori speciale che la solleva al di sopra di simili problemi» (Husserl 2009, 161).



dilemma posto da Cavailles costituisca una difficoltà fondamentale per una filosofia della coscienza specificamente fenomenologica (cfr. Cassou-Noguès 2001, 299). Tale dilemma conduce a una generalizzazione dell'esame critico della filosofia di Husserl dalla teoria della scienza alla totalità del metodo fenomenologico, che consiste nell'interpretazione della tesi della costituzione trascendentale delle idealità nella coscienza come una creazione e – conseguentemente – nell'attribuzione di un'arbitrarietà soggettiva alle operazioni intenzionali della coscienza. Esaminiamo ancora questa difficoltà che conduce a considerare direttamente il modo di caratterizzare la soggettività all'interno della fenomenologia e la reazione di Cavailles a tale nozione.

## **7. Critica del metodo della variazione eidetica: confusione tra condizioni della rappresentazione e rappresentazione delle condizioni**

Nelle righe immediatamente precedenti il passaggio in cui viene posto il dilemma fondamentale tra logica formale e logica trascendentale, Cavailles si riferisce in effetti alla soggettività fenomenologica come *subjectivité créatrice* e sembra attribuirle un carattere assoluto che non permette di prendere in considerazione nessuna forma di storicizzazione o relativizzazione (cfr. Pradelle 2013b): «Per essa [per la fenomenologia] motore della ricerca e fondamento delle oggettività è la relazione con una soggettività creatrice» (Cavaillès 2006, 68). La comprensione del ruolo della soggettività fenomenologica come una soggettività creatrice implica una discussione del metodo della variazione eidetica. Nell'esame dello sviluppo del pensiero di Cavailles, non è senza interesse osservare che tale questione attira la sua attenzione già nella corrispondenza con Étienne Borne del 1930-1931, per essere poi riproposta alla fine del testo *Sur la logique et la théorie de la science* (cfr. Cavailles 2010).

Impossibilità vissuta e attualizzazione distinta sono le istanze ultime per l'analisi fenomenologica. Il senso della consecuzione o della contraddizione analitica non viene problematizzato. Così però si potrà ottenere solo una rassegna delle concatenazioni effettuate. [...] Il fondamento di qualsiasi necessità è quel «io non posso fare altrimenti» della variazione eidetica che, per quanto legittimo, costituisce un'abdicazione del pensiero. (Cavaillès 2006, 75)

Si può innanzitutto osservare che il metodo fenomenologico viene interpretato da Cavailles come un'analisi degli atti effettuati dalla coscienza, che si limita quindi a prendere in considerazione i vissuti al fine di ottenere gli elementi invarianti. Nella lettura di Cavailles c'è quindi un privilegio accordato all'elemento noetico, che viene considerato il filo conduttore delle descrizioni fenomenologiche. La necessità generatrice che dovrebbe giustificare il progresso matematico viene sottoposta, in tale lettura, alla possibilità di attestazione nelle operazioni effettuate dalla coscienza, agli atti che essa compie, con la conseguenza che essa viene ridotta ad una possibilità soggettiva constatata al livello del vissuto. Nell'ambito dell'analisi del pensiero matematico, il punto essenziale che viene qui chiamato in causa riguarda quindi la compromissione della fenomenologia con la posizione finitista. Se la costituzione delle idealità è ricondotta alle operazioni effettive della soggettività trascendentale, le possibilità di costruzione degli oggetti e la necessità con cui sono pensati sono anch'esse limitate dalla struttura della coscienza? Tale limitazione psicologista delle possibilità costruttive giustificherebbe la distinzione, all'interno della matematica, di una parte considerata concreta in cui si ha a che fare con veri e propri oggetti e una parte in cui non si ha a che fare che con un insieme di segni privi di tenore oggettuale, un puro *jeu réglé de symboles*. Cavailles riconduce tale impostazione ai suoi presupposti kantiani e in particolare al dualismo delle facoltà dell'intelletto e della

sensibilità, come mostrano le analisi dell'empirismo di Borel sviluppate nell'*Introduzione a Méthode axiomatique et formalisme* (Cavaillès 1994a, 15).<sup>24</sup> Da questo punto di vista, l'analisi fenomenologica, non facendo che esibire gli atti effettuati e limitandosi al piano psicologico e soggettivo, sembra cadere sotto la critica generale della filosofia trascendentale inizialmente diretta contro la filosofia kantiana nell'articolo *Transfini et continu*, il cui principio direttivo è la confusione tra processo effettivo e processo effettuato.<sup>25</sup> In secondo luogo, l'individuazione della coscienza in quanto istanza alla base della necessità delle costruzioni concettuali attribuisce un'arbitrarietà nella produzione delle idealità che sembra avvicinare, su questo punto, la fenomenologia alla posizione intuizionista, secondo la lettura offerta da Cavaillès.<sup>26</sup>

Cavaillès prende come punto d'appoggio per esporre questa tesi il § 75 di *Formale und transzendente Logik*, dedicato alla conversione soggettiva della legge analitica di contraddizione. A partire dalla legge formulata dal punto di vista oggettivo «*Ogni giudizio contraddittorio è "escluso" dal giudizio cui esso contraddice*» (Husserl 2009, 198), è possibile operare una conversione soggettiva (*subjektive Wendung*) che metta in luce la struttura a priori dell'evidenza delle operazioni soggettive che sono proprie di tale principio. Questa conversione che espone l'a priori soggettivo correlativo al senso oggettivo è la fonte della sua evidenza apodittica. Tuttavia, la «critica dei presupposti idealizzanti» elaborata da Husserl in questa sezione di *Formale und transzendente Logik*, non mira a fornire una giustificazione della coerenza dei principi logici e del loro impiego nella pratica matematica. Si tratta piuttosto di esibire le forme di evidenza che tali principi impongono alla coscienza secondo una legalità che gli è essenziale e che si devono realizzare nelle diverse operazioni.<sup>27</sup> Nel caso considerato del principio analitico di non contraddizione, questa evidenza prende la forma del «non poter fare altrimenti che giudicare così». Nella lettura proposta da Cavaillès invece, è la validità dei principi logici a venire determinata a livello puramente soggettivo e limitato alla possibilità di effettuazione degli atti corrispondenti. In tal modo, Cavaillès non tiene conto del fatto che i principi logici non vengono attestati tramite una variazione immaginaria come avviene nel caso delle essenze materiali, ma, in quanto essenze puramente categoriali, essi vengono formulati tramite formalizzazione – procedimento che Husserl si preoccupa di distinguere dalla generalizzazione che permette di giungere alle essenze materiali.<sup>28</sup> La costituzione delle idealità nella coscienza non corrisponde a una creazione arbitraria, ma piuttosto a un'operazione di messa in evidenza

<sup>24</sup> Sulla lettura che Cavaillès offre dell'empirismo di Borel e l'articolo *Transfini et continu* cfr. Hare (2022).

<sup>25</sup> «C'est l'ambiguïté fondamentale de la philosophie transcendantale de poser les conditions de la connaissance relativement à une activité synthétique qui serait définissable et appréhendable directement dans une connaissance échappant elle-même à la critique : la condition de la représentation se confondant avec les représentations de condition» (Cavaillès 1994c, 470), «Il fatto di porre le condizioni della conoscenza come relative a un'attività sintetica che si dovrebbe poter definire e dovrebbe essere oggetto di apprensione diretta in una conoscenza che, in quanto tale, sfuggirebbe alla critica costituisce l'ambiguità fondamentale della filosofia trascendentale: le condizioni della rappresentazione si confondono con le rappresentazioni di condizione» (trad. nostra).

<sup>26</sup> «Cavaillès replie la thèse de l'engendrement des idéalités par la conscience sur celle de l'arbitraire de la production, assimilant ainsi la position husserlienne à l'épistémologie brouwerienne» (Pradelle 2013a, 267), «Cavaillès ripiega la tesi della generazione delle idealità da parte della coscienza su quella di una produzione arbitraria assimilando in tal modo la posizione husserliana all'epistemologia brouweriana» (trad. nostra).

<sup>27</sup> Sull'analisi di questi passaggi di *Formale und transzendente Logik* cfr. Bachelard (1957) e Lohmar (2000).

<sup>28</sup> Cfr. *Ideen I*, § 13 (Husserl 2002) e Pradelle (2013a, 263).

secondo una tipologia che è propria di ciascun dominio di idealità, come Husserl afferma al § 63 di *Formale und transzendente Logik*.<sup>29</sup>

## 8. Conclusione

Cosa è possibile osservare dopo un esame della posizione di Cavailles nei confronti della filosofia kantiana e delle sue differenti filiazioni nell'intuizionismo brouweriano e nella fenomenologia husserliana?

In primo luogo, Cavailles individua correttamente nel rapporto tra logica formale e logica trascendentale un punto problematico della filosofia kantiana e considera l'approccio kantiano come bloccato in una forma di filosofia della coscienza di tipo soggettivistico che non può rendere conto della progressività essenziale che caratterizza le idealità matematiche. Il formalismo vuoto che viene attribuito alla logica generale kantiana mostra, da un lato, la concezione riduttiva che Kant ha di quest'ultima e, d'altra parte, la necessità di completare la teoria della scienza con una teoria dell'oggetto o della costituzione dell'oggettività aprendo la via alla problematica trascendentale.

In secondo luogo, la filiazione kantiana che si manifesta con l'intuizionismo brouweriano sembra caratterizzare adeguatamente l'autonomia di cui gode la matematica in quanto sfera autonoma di conoscenza, la distinzione dell'attività matematica dalla logica e la dimensione effettiva in cui essa si svolge. Tuttavia, la posizione centrale della coscienza continua a rappresentare un aspetto problematico poiché attribuisce la progressività delle idealità ad un elemento esterno. D'altra parte, Cavailles non accetta le limitazioni che l'intuizionismo impone alla matematica classica, mostrandosi così fedele alla visione hilbertiana.

In terzo luogo, l'analisi di Cavailles mostra una continuità dalla filosofia kantiana alla fenomenologia di Husserl per quanto riguarda la problematica trascendentale e le difficoltà del suo rapporto con la logica formale. La fenomenologia di Husserl è sottoposta a una serie di critiche profonde (qui esaminate solo parzialmente) che vanno dal rapporto istituito tra l'apofantica e l'ontologia formale fino alla messa in discussione dell'efficacia e della pertinenza del metodo fenomenologico. Cavailles offre peraltro una caratterizzazione del ruolo della soggettività trascendentale husserliana solo parzialmente accettabile. In fondo, è però la visione della storicità della matematica a mostrare i limiti della teoria della scienza elaborata da Husserl. D'altra parte, pur erigendo come alternativa una filosofia del concetto, una questione che non sembra eludibile per Cavailles riguarda senz'altro lo statuto della soggettività nella conoscenza matematica e la nozione di trascendentale che essa implica. Tale discussione sembra se non altro necessaria fintanto che si voglia mantenere la tesi che la pratica matematica rappresenta un'attività effettiva che si svolge su autentici oggetti e che costituisce una sfera propria di conoscenza che può essere compresa, almeno in parte, senza ricondurla alla sua applicabilità e senza ridurla ad un puro formalismo, i cui limiti sono peraltro messi in luce dai risultati tecnici delle ricerche fondazionali.

Essenzialmente, Cavailles sostiene l'immagine di una storia della matematica che procede per «momenti dialettici», espressi dalle operazioni di paradigma e tematizzazione, e che implica «incessante revisione e approfondimento per tentativi ed errori» (Cavaillès 2006, 76). Una simile visione sembra quindi esigere una riddiscussione dello statuto e delle strutture della soggettività che vanno relativizzate allo sviluppo storico della matematica. Un'indicazione in tal senso proviene dall'articolo *Transfini et continu* dove, nella

<sup>29</sup> «Questa attività di coscienza che consiste nel rendere evidente – un'attività spontanea difficile da studiare qui – è la «costituzione originaria», e esprimendoci in modo più pregnante: la costituzione primitiva delle idealità di tipo logico» (Husserl 2009, 178).

conclusione, Cavailles propone un'osservazione generale sullo statuto dell'intuizione in matematica:

Ciò che segna la storia è la sottomissione del trascendentale alle sue tappe: l'obbligo di tale passaggio si riconosce in un fallimento, la necessità del progresso nell'indeterminazione di una scoperta. La necessità appare in un secondo momento [*après coup*]. Nessun'analisi della coscienza degli atti permette di prevedere più di quanto essa non procuri una qualsiasi permanenza. (Cavaillès 1994c, 472, trad. nostra)

L'elaborazione di una filosofia dell'esperienza matematica che porti avanti questo programma sembra dover innanzitutto considerare il carattere locale delle proprie analisi e, pur recuperando il progetto husserliano di un'elucidazione della conoscenza matematica, abbandonare l'ambizione fondazionalista implicata dal suo progetto trascendentale. Resta da chiedersi se una teoria della scienza che si basa su tali presupposti possa essere qualcosa di diverso da una teoria dei differenti modi di storicità della scienza e quali siano i margini per generalizzare al funzionamento complessivo del pensiero matematico le conclusioni formulate su uno specifico *corpus* preso di volta in volta in esame.<sup>30</sup>

## Bibliografia

Aglan, A. & Azéma, J.P. (a cura di). (2002). *Jean Cavailles résistant ou La pensée en acte*. Paris: Flammarion.

Angelini, A. (2015). Filosofia del concetto e soggettività. Jean Cavailles tra fenomenologia e dialettica. *Discipline filosofiche*, 25 (2), 197-215.

Bachelard, S. (1957). *La logique de Husserl. Étude sur Logique formelle et logique transcendante*. Paris: Presses Universitaire de France.

Barone, F. (1999). *Logica formale e logica trascendentale. Vol. 1. Da Leibniz a Kant*. Milano: Unicopli.

Benis-Sinaceur, H. (1991). *Corps et modèles. Essai sur l'histoire de l'algèbre réelle*. Paris: Vrin.

Benis-Sinaceur, H. (2006). From Kant to Hilbert : French philosophy of concepts in the beginning of the twentieth century. In J. Ferreirós & J. J. Gray (a cura di), *The Architecture of Modern Mathematics. Essays in History and Philosophy* (331-337). Oxford: Oxford University Press.

Benis-Sinaceur, H. (2013). *Cavaillès*. Paris: Les Belles Lettres.

Benis-Sinaceur, H. (2019). *Jean Cavailles. Philosophie mathématique*. Paris: Vrin.

Brouwer, L. E. J. (2022). Matematica, scienza e linguaggio. Trad. it. di Giovanni Leghissa. *Aut Aut*, 394, 163-177.

Brunschvicg, L. (1912). *Les étapes de la philosophie mathématique*. Paris: Felix Alcan.

Cassou-Noguès, P. (2001). *De l'expérience mathématique. Essai sur la philosophie des sciences de J. Cavailles*. Paris: Vrin.

Cassou-Noguès, P., & Gillot, P. (a cura di). (2009). *Le concept, le sujet et la science : Cavailles, Canguilhem, Foucault*. Paris: Vrin.

<sup>30</sup> «Il ricorso, quindi, al linguaggio fenomenologico, sia in Desanti che in Suzanne Bachelard ha un'importanza solo nella misura in cui serve a seguire sul terreno della storia delle scienze certe particolari tendenze e problematiche. [...] Il lavoro epistemologico diventa quindi una ricerca esclusivamente storiografica» (Castellana 1985b, 76 -79). Tale carattere locale sembra infatti caratterizzare diversi studi che si inseriscono esplicitamente nella filiazione della *filosofia del concetto* di Cavailles come Desanti (1968), Benis-Sinaceur (1991) o Michel (1992).

Castellana, M. (1985a). Husserl e l'epistemologia francese. In M. Signore (a cura di), *Husserl. «La crisi delle scienze europee» e la responsabilità storica dell'Europa* (217-225). Milano: Franco Angeli.

Castellana, M. (1985b). *Epistemologia debole. Bachelard, Desanti, Raymond*. Verona: Bertani.

Cavaillès, J. (1994a). *Méthode axiomatique et formalisme*. In *Œuvres complètes de philosophie des sciences*. A cura di B. Huisman. Paris: Hermann.

Cavaillès, J. (1994b). *Remarques sur la formation de la théorie abstraite des ensembles*. In *Œuvres complètes de philosophie des sciences*. A cura di B. Huisman. Paris: Hermann.

Cavaillès, J. (1994c). *Transfinité et continu*. In *Œuvres complètes de philosophie des sciences*. A cura di B. Huisman. Paris: Hermann.

Cavaillès, J. (1994d). *La pensée mathématique*. In *Œuvres complètes de philosophie des sciences*. A cura di B. Huisman. Paris: Hermann.

Cavaillès, J. (2006). *Sulla logica e la teoria della scienza*. A cura di V. Morfino & L. M. Scarantino. Milano: Mimesis.

Cavaillès, J. (2010). Lettres à Étienne Borne (1930-1931). *Philosophie*, 107 (4), 13-45.

De Palma, V. (2001). *Il soggetto e l'esperienza. La critica di Husserl a Kant e il problema fenomenologico del trascendentale*. Macerata: Quodlibet.

Desanti, J. T. (1968). *Les idéalités mathématiques*. Paris: Seuil.

Desanti, J. T. (1994). Souvenir de Jean Cavaillès. In J. Cavaillès, *Œuvres complètes de philosophie des sciences*. A cura di B. Huisman. Paris: Hermann.

Desanti, J. T. (2014). *Mathesis, idéalité et historicité*. Lyon: ENS Éditions.

Ferrari, M. (2017). La filosofia matematica di Léon Brunschvicg. In M. Longo & G. Micheli (a cura di), *La Filosofia e la sua storia. Studi in onore di Gregorio Piaia* (II, 191-211). Padova: Cleup.

Foucault, M. (1998). La vita: l'esperienza e la scienza. Trad. it. di S. Loriga. In A. Pandolfi (a cura di), *Archivio Foucault. Interventi, colloqui, interviste. Vol 3: 1978-1984*. Milano: Feltrinelli.

Granger, G. G. (1998). Jean Cavaillès et l'histoire. *Philosophia Scientiae*, 3 (1), 65-77.

Hare, M. (2022). The Effective as the Actual and as the Calculable in Jean Cavaillès. *Noesis*, 38, 213-235.

Hartimo, M. (2021). *Husserl and Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hyder, D. (2003). Foucault, Cavaillès, and Husserl on the Historical Epistemology of the Sciences. *Perspectives on Science*, 11 (1), 107-129.

Husserl, E. (2015). *Ricerche logiche*. A cura di G. Piana. Milano: Il Saggiatore.

Husserl, E. (2009). *Logica formale e trascendentale*. A cura di G. D. Neri. Milano/Udine: Mimesis.

Husserl, E. (2002). *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica. Libro Primo: Introduzione generale alla fenomenologia pura*. A cura di V. Costa. Torino: Einaudi.

Kant, I. (2004). *Logica*. Trad. it. di L. Amoroso. Roma/Bari: Laterza.

Kant, I. (2013). *Critica della ragion pura*. A cura di P. Chiodi. Torino: UTET.

Kern, I. (1964). *Husserl und Kant. Eine Untersuchung über Husserls Verhältnis zu Kant und zum Neukantianismus*. Den Haag: Nijhoff.

Leclercq, B. (2014). *Intuition et déduction en mathématiques. Retour au débat sur la «crise des fondements»*. Bruxelles: EME.

Lohmar (1989). *Phänomenologie der Mathematik. Elemente einer phänomenologischen Aufklärung der mathematischen Erkenntnis nach Husserl*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.

Lohmar (2000). *Edmund Husserls «Formale und transzendente Logik»*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

- Lolli, G. (2011). *La guerra dei trent'anni (1900-1930). Da Hilbert a Gödel*. Pisa: ETS.
- Michel, A. (2020). Jean Cavaillès dans l'héritage de Léon Brunschvicg : la philosophie mathématique et les problèmes de l'histoire. *Revue de métaphysique et de morale*, 105 (1), 9-36.
- Morfinò, V. & Scarantino, L.M. (2006). *Introduzione*. In J. Cavaillès, *Sulla logica e la teoria della scienza*. Milano: Mimesis.
- Peña-Guzmán, D.M. (2020). Not Phenomenology's 'Other': Historical Epistemology's Critique and Expansion of Phenomenology. In I. Apostolescu (a cura di), *The Subject(s) of Phenomenology* (355-380). Cham: Springer.
- Pradelle, D. (2012). *Par delà la Révolution copernicienne. Sujet transcendantal et faculté chez Kant et Husserl*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pradelle, D. (2013a). Vers une genèse a-subjective des idéalités mathématiques: Cavaillès critique de Husserl. *Archives de Philosophie*, 76 (2), 239-270.
- Pradelle, D. (2013b). *Généalogie de la raison. Essai sur l'historicité du sujet transcendantal de Kant à Heidegger*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pradelle, D. (2020a). Cavaillès ou la disparition du sujet?. *Revue de métaphysique et de morale*, 105 (1), 37-66.
- Pradelle, D. (2020b). *Intuition et idéalité. Phénoménologie des objets mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Russell, B. (1967). Mathematical logic as based on the theory of types. In J. van Heijenoort (a cura di). *From Frege to Gödel. A source Book In mathematical logic. 1879-1931*, (150-182). Cambridge/London: Harvard University Press.
- Sebestik (2008). *Postface*. In J. Cavaillès, *Sur la logique et la théorie de la science* (91-142). Paris: Vrin.
- v. Atten, M. (2019). Les multiplicités définies de Husserl et les théorèmes d'incomplétude de Gödel. In J. Farges & D. Pradelle (a cura di), *Husserl. Phénoménologie et fondements des sciences* (87-104). Paris: Hermann.
- Vissio, G. (2019). Jean Cavaillès, de la logique de Husserl à la dialectique du concept. In J.-F. Braunstein et al. (a cura di), *L'épistémologie historique. Histoire et méthodes* (59-71). Paris: Éditions de la Sorbonne.