Marco Sgarbi

Matematica e filosofia trascendentale in Kant. Note a margine di una fonte dimenticata della *Kritik der reinen Vernunft*

I. Il secolo appena trascorso ha visto impegnati numerosi illustri interpreti del pensiero kantiano nello sforzo di ricostruire la filosofia kantiana della matematica (1); si pensi ad esempio alla più importante e pionieristica indagine su questo argomento *Arithmetik und Kombinatorik bei Kant* di Gottfried Martin che ha visto addirittura una seconda edizione aggiornata e tradotta in inglese (2). Si tratta ovviamente di discutere i problemi della sinteticità a priori dei giudizi della matematica e della relazione che sussiste fra immagine e schema nella "esibizione" o "costruzione" dei concetti matematici. Tuttavia, ad eccezion fatta della succitata monografia di Martin, poco è stato fatto dalla *Kant-Forschung* per ricostruire l'impatto che la matematica del XVIII secolo ha avuto sull'evoluzione del pensiero di Kant.

In modo particolare si tratta di capire se Kant abbia elaborato la sua teoria dei giudizi sintetici a priori dell'esperienza avendo come modello i giudizi sintetici a priori della matematica, o se, viceversa, a partire dai giudizi sintetici a priori dell'esperienza, cioè dalla rivoluzione copernicana, abbia concepito la sinteticità della matematica.

A partire dalle riflessioni metodologiche del neokantismo, la *Kant-Forschung* ha ipotizzato come più probabile la prima ipotesi, cioè che a partire dalla sinteticità della matematica Kant abbia modellato i giudizi sintetici a priori dell'esperienza e concepito la sua rivoluzione copernicana con la netta distinzione fra le intuizioni della sensibilità e i concetti dell'intelletto. Hermann Cohen è stato estremamente esplicito a proposito, "auch die Metaphysik will, gleich Mathematik und Naturwissenschaft, synthetische Sätze a priori lehre, Sätze, welche den Besitz unseres Wissens nicht bloss in Begriffen erläutern, sondern durch allgemein giltige und streng nothwendige Erkenntnisse erweitern wollen – woher will sie diese unentbehrlichen Bürgschaften einer Wissenschaft entlehnen? Wie kann sie beweisen, das ihren prächtigen Begriffen wirkliche Gegenstände entsprechen? Hier giebt es nur Ein

Mittel: sie ahme den Weg, nach, durch den die Mathematik zu einer Wissenschaft geworden ist" (3). Ai giorni nostri Carl Posy ha sostenuto la tesi che "mathematics is, in fact, Kant's paradigm of synthetic a priori knowledge" (4) e con lui Micheal Friedman ha scritto che "Kant's explanation of the possibility of objective human experience in general is built on his explanation of the possibility of the mathematical exact sciences, in that pure mathematics and pure natural science are essential to the a priori constitutive grounding for all objectively valid empirical judgments" (5).

Motivi a sostegno di questa interpretazione sono diversi, non ultimo, la stessa impostazione analitica dei *Prolegomena* che parte dalla domanda di come sia possibile la matematica come scienza attraverso giudizi sintetici a priori, sembra confermare l'ipotesi di una fondazione matematica della teoria kantiana dell'esperienza.

Obiettivo del seguente studio è dimostrare, attraverso un approccio storico alle fonti matematiche kantiane, che la tesi per la quale Kant ha fondato la sua teoria dell'esperienza sul modello della matematica è difficilmente sostenibile e che al contrario il filosofo di Königsberg trovò nelle scienze matematiche solo una conferma di ciò che egli aveva già scoperto in campo metafisico.

In modo particolare si vuole porre l'attenzione su una fonte matematica della *Kritik der reinen Vernunft*, spesso trascurata dalla *Kant-Forschung*: il logico-matematico Johann Andreas von Segner. Hans Vaihinger nel suo *Commentar* dedica due righe a Segner senza attribuirgli alcuna importanza se non indicare nella seconda edizione degli *Anfangsgründe der Arithmetick* del 1773 il testo a cui Kant fa riferimento (6). A questa indicazione di Vaihinger si riconducono, in modo piuttosto acritico, tutti gli studi successivi (7). Fanno eccezione l'eccellente lavoro di Lisa Shabel, che ha il merito di inserire il contributo di Segner in un contesto problematico ben più ampio che riguarda la costruzione simbolica dei concetti matematici in Kant (8), e la monografia di Antonio Moretto che riscontra come la matematica di Segner sia stata da esempio anche per altri autori vicini al filosofo di Königsberg quali Abraham Gottlieb Kästner (9).

Nel presente contributo analizzerò, secondo la metodologia della *Quellengeschichte* stabilita da Norbert Hinske (10), da una parte il contesto nel quale Kant è entrato in contatto con le dottrine matematiche di Segner, dall'altra esaminerò Segner come fonte di Kant.

II. Si è certi che Kant studiò matematica sin dai tempi in cui era studente al *Collegium Fridericianum*. Qui, infatti, l'aritmetica era insegnata dalle due alle tre ore in tre classi speciali. Nella terza classe gli studenti imparavano le operazioni di calcolo più elementari sia con cifre cognite che incognite. Una volta aver preso dimestichezza con questi tipi di calcolo, gli studenti potevano cambiare classe dove ci si esercitava nella *regula Detri* (11) e si iniziava lo studio delle frazioni e delle proporzioni che veniva completato nella prima classe con lo studio dei metodi calcolatori più complessi come la *praxis italica* (12). La "mathesis" era, invece, insegnata nei pomeriggi di mercoledì e sabato in due classi extraordinarie di modo che le più facili verità della matematica fossero affrontate nella prima classe attraverso dimostrazioni e prove meccaniche che potessero cadere sotto i sensi. Nella seconda classe, invece, si studiava la prima parte *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften* di Christian Wolff, specialmente le sezioni che riguardavano l'aritmetica, la geometria e la trigonometria. Attraverso queste conoscenze gli studenti potevano apprendere il metodo matematico che li rendeva capaci di affrontare prontamente anche tutte le altre scienze (13).

Quando nel 1740 Kant si iscrisse all'università, l'insegnamento di matematica era impartito sia da Konrad Gottlieb Marquardt che da Martin Knutzen, i quali solevano adottare per le loro lezioni gli *Elementa matheseos universae* di Wolff (14). In definitiva, a Königsberg la matematica era insegnata sia al *Collegium* che all'università seguendo i dettami wolffiani.

Kant stesso dal semestre estivo 1755 al semestre invernale 1763/1764 tenne, per quindici semestri, lezioni di matematica. Le lezioni di matematica si dividevano in lezioni di matematica pura che includevano lo studio dell'aritmetica, della geometria e della trigonometria e in lezioni di matematica applicata che trattavano temi di meccanica, idrostatica, idraulica e aerometria. Sicuramente nel semestre estivo 1758 Kant tenne lezioni sull'*Auszug* di Wolff, che riutilizzò molto probabilmente nel semestre invernale 1759/1760, nel semestre estivo 1761 e nel semestre invernale 1761/1762 in alternativa agli *Anfangsgründe* di Daniel Gottlob Rudolph.

Nell'indice dei libri appartenuti a Kant compilato da Arthur Warda si trovano più di una ventina di volumi dedicati alla matematica pura. Per la presente ricerca destano particolare interesse quelli pubblicati prima del 1781 che si possono suddividere in due gruppi, quelli pubblicati prima del 1747 (15) e quelli pubblicati successivamente (16).

È significativo che nella biblioteca di Kant non compaiano testi di matematica pubblicati dopo il 1760 e che dopo il 1763 egli non tenne più lezioni di matematica, quasi a significare che gli interessi per la disciplina si fossero spenti in quel periodo, forse proprio dopo la stesura della *Untersuchung über die Deutlichkeit* che di questa disciplina denunciava i limiti applicativi. Interessante inoltre notare che nella lista non compare alcuna opera di Segner (17).

Tuttavia, dalla spiritosa testimonianza di Luwig von Bazcko, allievo di Kant, si sa che Segner era abitualmente insegnato all'università di Königsberg:

> Kraus, der eigene eigenthümliche, etwas auffallende Lebhaftigkeit hatte, sah, ehe Kant noch seine Vorlesungen anfing ein Buch vor mir liegen. Er nahm es sogleich in die Hand, und da es ihm vielleicht auffiel, dass ich, der ich nie mit Kenntnissen prahlte, und den er daher für einen höchst unbedeutenden, vielleicht unwissenden Menschen hielt, Segners Cursus mathematici hier mitgebracht hatte. So fragte er mit seinem besonderen Tone: Liebe Seele, was machen sie mit diesem Buche? Die Frage verdross mich und ich antwortete daher beinahe in dem nämlichen Tone: Ich singe daraus, wenn ich commercire. […] und als Kant die Stunde geschlossen hatte und Kraus vielleicht um mich näher kennen zu lernen, züruckblieb, knüpften wir ein Gespräch an, wozu Segner die Veranlassung gab (18).

Da quanto si evince dai *Vorlesungsverzeichnisse* Bazcko stava frequentando, parallelamente alle lezioni di Kant, il corso di matematica che Johann Schultz tenne nel semestre estivo 1776 e che era proprio incentrato sull'opera di Segner (19). È probabile che proprio attraverso l'amico e "miglior interprete" Schultz che Kant venne a contatto con l'opera di Segner, anche se non è possibile escludere con certezza che egli abbia utilizzato direttamente per le sue lezioni di matematica negli anni Cinquanta e Sessanta gli scritti segneriani.

III. È Segner il primo vero ed unico riferimento esplicito ad un matematico nella *Kritik der reinen Vernunft*.

Johann Andreas von Segner (Jan Andrej Segner o János András Segner), nacque 9 ottobre 1704 a Pozsony (ora Bratislava) in Ungheria. Qui frequentò il liceo dove si mostrò particolarmente abile in medicina e matematica. Nel 1725 si trasferì in Germania per studiare medicina all'università di Jena dove si laureò nel 1729. Nel 1730 tornò in patria e praticò medicina a Debrecen per qualche mese sino a ritornare definitivamente a Jena ad insegnare matematica. Nel 1735 venne chiamato a Göttingen per occupare la cattedra di matematica. Fra il 1743 e il 1751 si occupò anche della costruzione dell'osservatorio astronomico. Nel 1755 lasciò Göttingen e con l'aiuto di Leonhard Euler divenne professore a Halle. Nel frattempo divenne membro dell'Accademia delle scienze di San Pietroburgo, dell'Accademia di Berlino e della Royal Society di Londra. Morì ad Halle il 5 ottobre 1777 (20).

L'opera matematica complessiva di Segner è compendiata nel *Cursus mathematicus*, a cui fa riferimento lo stesso Bazcko, che era composto da cinque volumi (21). Il primo volume era stato pubblicato separatamente già nel 1739 con il titolo *Elementa arithmeticae et geometriae* (22). Della versione inclusa nel *Cursus* fu pubblicata la traduzione tedesca *Anfangsgründe der Arithmetic, Geometrie und der geometrischen Berechnungen* in due edizioni nel 1764 e nel 1773 (23). Nel 1773 Segner si occupò anche della traduzione tedesca dei primi sei libri degli *Elementa* di Euclide (24). Di carattere matematico Segner pubblicò nel 1747 anche le *Deutliche und vollständige Vorlesungen über die Rechenkunst und Geometrie* (25). Segner si occupò di fisica e astronomia con una *Einleitung in die Natur-Lehre* (26) e con le *Astronomische Vorlesungen. Eine deutliche Anweisung zur gründlichen Kenntnis des Himmels* (27): entrambi i volumi erano posseduti da Kant nella sua biblioteca privata (28).

Nel corpus kantiano Segner è citato prevalentemente per le sue opere in campo matematico, in particolar modo per una sua *Arithmetik* (29). Ciò fa indurre che Kant avesse una copia personale di un'opera matematica di Segner non elencata in Warda. L'opera citata da Kant può essere identificata o con gli *Elementa arithmeticae et geometriae*, o con gli *Anfangsgründe der Arithmetick*, che sono la traduzione tedesca dell'opera latina. L'analisi dei passi in cui Segner viene menzionato fa credere, come si vedrà, al contrario di quanto ha stabilito Vaihinger, che l'opera fosse quella latina.

Il primo importante elemento da segnalare è che Segner viene menzionato da Kant solo nella seconda edizione della *Kritik der reinen Vernunft* in luogo cruciale dell'argomentazione laddove si vuol dimostrare che l'aritmetica è fondata su giudizi sintetici a priori, anziché su giudizi analitici:

Man sollte anfänglich zwar denken: daß der Satz 7+5=12 ein bloß analytischer Satz sei, der aus dem Begriffe einer Summe von Sieben und Fünf nach dem Satze des Widerspruches erfolge. Allein wenn man es näher betrachtet, so findet man, daß der Begriff der Summe von 7 und 5 nichts weiter enthalte, als die Vereinigung beider Zahlen in eine einzige, wodurch ganz und gar nicht gedacht wird, welches diese einzige Zahl sei, die beide zusammenfaßt. Der Begriff von Zwölf ist keinesweges dadurch schon gedacht, daß ich mir bloß jene Vereinigung von Sieben und Fünf denke, und ich mag meinen Begriff von einer solchen möglichen Summe noch so lange zergliedern, so werde ich doch darin die Zwölf nicht antreffen. Man muß über diese Begriffe hinausgehen, indem man die Anschauung zu Hülfe nimmt, die einem von beiden correspondirt, etwa seine fünf Finger oder *(wie Segner in seiner Arithmetik)* fünf Punkte, und so nach und nach die Einheiten der in der Anschauung gegebenen Fünf zu dem Begriffe der Sieben hinzuthut. Denn ich nehme zuerst die Zahl 7, und indem ich für den Begriff der 5 die Finger meiner Hand als Anschauung zu Hülfe nehme, so thue ich die Einheiten, die ich vorher zusammennahm, um die Zahl 5 auszumachen, nun an jenem meinem Bilde nach und nach zur Zahl 7 und sehe so die Zahl 12 entspringen. Daß 5 zu 7 hinzugethan werden sollten, habe ich zwar in dem Begriff einer Summe =7+5 gedacht, aber nicht, daß diese Summe der Zahl 12 gleich sei. Der arithmetische Satz ist also jederzeit synthetisch […] (30).

Per spiegare il concetto di “dodici” come somma di “sette” più “cinque” sia frutto di un giudizio sintetico a priori, Kant afferma, “wie Segner in seiner Arithmetik”, contiamo cinque unità sulle dita o figuriamoci cinque punti uno dopo l’altro e aggiungiamoli ad altrettante sette unità.

È bene però ricordare che Kant aveva già menzionato Segner in questo contesto nei *Prolegomena*:

Der Begriff von Zwölf ist keinesweges dadurch schon gedacht, daß ich mir blos jene Vereinigung von Sieben und Fünf denke; und ich mag meinen Begriff von einer solchen möglichen Summe noch so lange zergliedern, so werde ich doch darin die Zwölf nicht antreffen. Man muß über diese Begriffe hinausgehen, indem man die Anschauung zu Hülfe nimmt, die einem von beiden correspondirt, etwa seine fünf Finger oder (wie Segner in seiner Arithmetik) fünf Punkte, und so nach und nach die Einheiten der in der Anschauung gegebenen Fünf zu dem Begriffe der Sieben hinzuthut. Man erweitert also wirklich seinen Begriff durch diesen Satz 7+5=12 und thut zu dem ersteren Begriff einen neuen hinzu, der in jenem gar nicht gedacht war, d.i. der arithmetische Satz ist jederzeit synthetisch [...] (31).

Un esame comparativo del testo della seconda edizione della *Kritik der reinen Vernunft* con quello dei *Prolegomena* mostra che sono ripetute le medesime parole per spiegare la sinteticità a priori dell'aritmetica. Kant ha fatto un vero e proprio "copia e incolla" che fornisce un'ulteriore prova indiscutibile sul fatto che la *Kritik der reinen Vernunft* sia un *patchwork*. La ripetizione identica del passo non può significare altro che Kant non trovò un modo migliore per esprimere il concetto che appellarsi a "wie Segner in seiner Arithmetik". Ritorna ancora una volta anche il riferimento ai "fünf Punkte" come esempio di giudizio sintetico a priori.

È bene ricordare, inoltre, che l'esempio "7+5=12" era già presente nel capitolo sugli *Axiomen der Anschauung* della prima edizione della *Kritik der reinen Vernunft* (32), nel quale sì Kant affermava il carattere sintetico di queste proposizioni, ma non sosteneva ancora *tout court* la sinteticità a priori delle scienze matematiche (33).

I "fünf Punkte" occorrono un'ennesima volta nella *Kritik der reinen Vernunft*, nel cruciale capitolo *Von dem Schematismus der reinen Verstandesbegriffe*, anche questo, come ben noto, inserito solo nella seconda edizione dell'opera:

> Das Schema ist an sich selbst jederzeit nur ein Product der Einbildungskraft; aber indem die Synthesis der letzteren keine einzelne Anschauung, sondern die Einheit in der Bestimmung der Sinnlichkeit allein zur Absicht hat, so ist das Schema doch vom Bilde zu unterscheiden. So, wenn ich fünf Punkte hinter einander setzte: ....., ist dieses ein Bild von der Zahl fünf. Dagegen wenn ich eine Zahl überhaupt nur denke, die nun fünf oder hundert sein kann, so ist dieses Denken mehr die Vorstellung einer Methode, einem gewissen Begriffe gemäß eine Menge (z.E. Tausend) in einem Bilde vorzustellen, als dieses Bild selbst, welches ich im letztern Falle schwerlich würde übersehen und mit dem Begriff vergleichen können (34).

È indubbio che il riferimento ai "fünf Punkte" in questo importante contesto richiami, anche se solo in modo implicito, Segner. Kant vuole distinguere lo schema dall'immagine, quasi come distinguere due prodotti differenti di due "facoltà" differenti, la sensibilità e l'intelletto. È chiaro infatti che l'immagine costituita dai "fünf Punkte" denota l'esibizione estetica che sta a fondamento dell'aritmetica e della geometria (35), mentre lo schema è la costruzione attraverso concetti che concerne la logica e sta a fondamento della conoscenza di un oggetto in generale dato dall'esperienza. L'immagine è una singola intuizione mentre lo schema è un "costrutto" generale di ciò che si particolarizza nell'immagine e che è valido per qualsiasi intuizione (36).

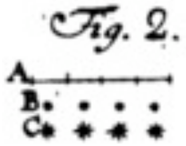
L'importanza di Segner nel concepire la matematica come una costruzione attraverso immagini che lega inesorabilmente sia gli oggetti dell'aritmetica che quelli della geometria all'intuizione dello spazio si riscontra anche nel *Nachlass* degli anni Novanta:

> Die Gegenstande der Arithmetik und Algebra sind ihrer Moglichkeit nach nicht unter Zeitbedingungen, aber doch die construction des Begriffs der Größe [so fern diese Gegenstande durch] in der Vorstellung derselben durch die Synthesis der Einbildungskraft, nämlich die Zusammensetzung, ohne welche kein Gegenstand der Mathematik gegeben werden kann. Algebra ist eigentlich die [allgemeine Verbindungskunst] Kunst, die Erzeugung [der Größen] einer unbekannten Größe durchs Zählen unabhängig von jeder [gegebenen] wirklichen Zahl blos durch die gegebene Verhältnisse derselben unter eine Regel zu bringen. Diese zu erzeugende Größe ist immer eine Regel des Zählens, wornach die Größe bestimmt [gegeben gedacht] werden kann, zum Beispiel die Diagonallinie eines Quadrats, aber nur in der Construction, nicht durch eine Zahl, sondern [ein] durch ein Zeichen des Zählens et, welches den Begriff einer Größe bedeutet, [zu deren Begriff vermittelst einer] [zu dem] der nur die Regel der Annäherung [zu einer] des Zählens zu einer Zahl, welche die letztere ausdrückt, bedeutet. Dass eine solche Größe möglich sei, würden wir ohne die Geometrie nicht wissen. Aber ohne Arithmetik (noch vor der Algebra) würden wir von der Diagonallinie des Quadrats auch keinen Begriff seiner Größe haben können.
> Nicht die Zeitgröße (denn das würde einen Zirkel im Erklären enthalten), sondern die Zeitform kommt in der Großenschätzung blos in Anschlag. Aber ohne Raum würde Zeit selbst nicht als Große vorgestellt werden und überhaupt dieser Begriff keinen Gegenstand haben.
> Zahlbegriffe bedürfen eben so reinsinnlicher Bilder, *e.g.* Segner (37).

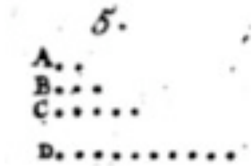
Il concetto di numero sul quale si fondano sia l'aritmetica che la geometria necessita di una immagine sensuale pura, così – aggiunge Kant – come mostra per esempio Segner. Si tratta dello stesso concetto di "immagine" che Kant aveva definito in opposizione allo schema nella *Kritik der reinen Vernunft* e che compete precipuamente alla *transzendentale Aesthetik*.

Dunque a cosa si riferisce Kant quando scrive "wie Segner in seiner Arithmetik"? Ad una attenta analisi, nella "Arithmetik" di Segner non si trova nel corpo del testo un teoria simile esposta a quella di Kant. Ma allora perché Kant, sempre molto parco nel citare e nell'attribuire il merito alle proprie fonti, menziona per ben due volte in scritti a stampa che l'idea della sinteticità della matematica è stata esposta prima da Segner?

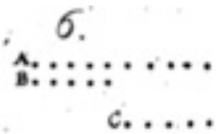
A guardare più a fondo, se è vero che nulla si trova fra le righe del testo di Segner, moltissimo si trova nelle figure incluse alla fine degli *Elementa arithmeticae et geometriae*, motivo che fa indurre che sia proprio la versione latina quella considerata da Kant (38). Qui, in modo figurato, Segner mostra in che senso l'aritmetica sia una scienza sintetica:



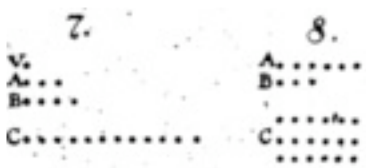
Esempio di costruzione di un numero a partire dall'unità



Esempio di somma



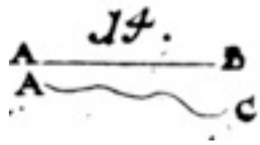
Esempio di sottrazione



Due esempi di moltiplicazione

In queste tabelle non sono solo presenti esempi che riguardano la sinteticità dell'aritmetica, ma anche quella della geometria.

Per quanto riguarda la geometria Kant mostra la sua sinteticità a priori attraverso il noto esempio del giudizio "la retta è la distanza più breve fra i due punti", il quale non può essere un giudizio analitico perché nel concetto di retta e di punto non è incluso quello di distanza. Forse non è un caso che per spiegare la medesima idea, fra le molte figure, nelle tabelle di Segner sia inclusa anche questa immagine:



Esempio di come la distanza fra il punta A-B sia minore perché retta rispetto a quella A-C

IV. In conclusione, gli esempi riportati non lasciano dubbi che Kant abbia tratto ispirazione da Segner per la sua concezione della sinteticità della matematica e l'importanza per questa disciplina dell'intuizione attraverso l'immagine. Ciò non significa che Segner sostenesse questa posizione, ma significa che fu comunque una fonte importante di Kant.

Se la teoria dei giudizi sintetici a priori rispetto alla conoscenza di un oggetto in generale si è sviluppata, come afferma la quasi totalità della *Kant-Forschung*, con il tentativo di garantire una conoscenza epistemica a priori al pari dell'aritmetica e della geometria, Kant può senza alcun dubbio aver preso spunto dall'opera di Segner, la quale mostrava chiaramente come i prodotti matematici fossero sintetici attraverso immagini.

Tuttavia, se vi fu una tale influenza, vi fu solo a partire dalla seconda edizione della *Kritik der reinen Vernunft*, perché era solo in questa edizione che Segner veniva citato, cioè quando già Kant aveva elaborato la sua teoria dei giudizi sintetici a priori della conoscenza.

Segner come fonte matematica di Kant diventa così un indicatore prezioso dello sviluppo del pensiero critico kantiano, infatti da essa si possono evincere dei dati importanti.

Innanzitutto indica che Kant non aveva genuini interessi matematici o che comunque fino alla pubblicazione dei *Prolegomena* non si era occupato del problema della sinteticità a priori della matematica, infatti queste parti non compaiono nella prima edizione della *Kritik der* *reinen Vernunft* così come non compaiono nel *Nachlass* degli anni Sessanta e Settanta. Nella prima edizione della *Kritik der reinen Vernunft*, ed in particolar modo nella *Methodenlehre*, infatti, compaiono solamente quelle dottrine matematiche che Kant aveva già esposto nello scritto sulla *Deutlichkeit*. Ciò permette di smentire la vulgata della *Kant-Forschung* per la quale Kant avrebbe modellato i giudizi sintetici a priori della conoscenza sui giudizi sintetici a priori della matematica. Tutt'al più fu il contrario, cioè Kant trovò nella matematica, ma solamente a partire dal periodo successivo alla pubblicazione della prima edizione della *Kritik der reinen Vernunft*, una conferma o un'analogia delle sue teorie gnoseologiche.

In questo modo va propriamente inteso Segner come fonte di Kant. Non fu fonte di ispirazione nel senso che vi fu un'appropriazione strutturale nel pensiero kantiano, bensì che fu un'ulteriore riprova che le scienze epistemiche si fondavano su giudizi sintetici a priori.

Non è un caso che da una parte la prima ricezione del pensiero matematico kantiano sia ad opera di Christian Gottfried Schütz con il suo *Programma de syntheticis mathematicorum pronuntiationibus* pubblicato nel 1785 solamente dopo l'uscita dei *Prolegomena* (39), e che tutti i dibattiti e le polemiche sulla concezione kantiana della matematica si accesero dopo la pubblicazione della seconda edizione della *Kritik der reinen Vernunft* nella quale si faceva proprio riferimento a Segner (40).

Non resta che capire il motivo che ha spinto Kant ad inserire fra la prima e la seconda edizione della *Kritik der reinen Vernunft* un così vasto *corpus* di dottrine matematiche in parte ispirate da Segner. In modo più specifico sarebbe importante capire perché fra il 1781 e il 1783, cioè fra la pubblicazione della *Kritik der reinen Vernunft* e i *Prolegomena*, Kant si servì Segner per sostenere le sue tesi.

La questione è aperta, tuttavia, un'ipotesi che non è possibile scartare, vista anche l'assenza di ogni riferimento sicuro a Segner nel periodo precedente ai *Prolegomena*, è che sia stato proprio dietro uno stimolo o un suggerimento dell'amico Johann Schultz che Kant sia venuto a concepire la sinteticità a priori della matematica e che abbia fatto del matematico ceco un suo punto di riferimento, una sua fonte diretta ed esplicita. Schultz, infatti, come si è visto, non solo insegnava regolarmente il *Cursus* di Segner durante le sue lezioni, ma fu anche il primo ad offrire una teoria esaustiva – ben più di quella kantiana che si limitava ad un semplice "copia e incolla" fra le varie opere – della sinteticità pura a priori della matematica nel suo *Prüfung der kantischen Critik der reinen Vernunft* (41). L'amico Schultz deve aver perciò segnato profondamente lo sviluppo della filosofia kantiana e deve aver determinato per certi versi in Kant una rivalutazione generale della matematica nei suoi rapporti con la filosofia trascendentale che lascerà un segno duraturo in tutto il pensiero kantiano fino alle riflessioni sul passaggio dai principi metafisici della natura alla fisica.

NOTE

(1) Cfr. E. König, *Die Unterscheidung von reiner und angewandter Mathematik bei Kant*, "Kant-Studien", 3 (1898-1899), pp. 373-402; L. Couturat, *Les principes des mathématiques, avec un appendix sur la philosophie des mathématique de Kant*, Alcan, Paris 1905; E. Cassirer, *Kant und die moderne Mathematik*, "Kant-Studien", 12 (1907), pp. 1-40; A. Menzel, *Die Stellung der Mathematik in Kants vorkritischer Philosophie*, "Kant-Studien", 16 (1911), pp. 139-213; J. Hintikka, *Kant on the Mathematical Method*, "The Monist", 51 (1967), pp. 352-357; C. Williamson, *Kant and the Synthetic Nature of Geometry*, "Dialogue", 6 (1968), pp. 497-525; P. Kitcher, *Kant and the Foundations of Mathematics*, "The Philosophical Review" 84 (1975), pp. 23-50; D.E. Anderson, *A Note on the Syntheticity of Mathematical Propositions in Kant's Prolegomena*, "The Southwestern Journal of Philosophy", 17 (1979), pp. 149-153; M. Young, *Kant on the Construction of Arithmetical Concepts*, "Kant-Studien", 73 (1982), pp. 17-46; M. Young, *Construction, Schematism and Imagination*, "Topoi", 3 (1984), pp. 123-131; C. Parsons, *Arithmetic and Categories*, "Topoi", 3 (1984), pp. 109-121; A. Melnick, *The Geometry of a Form of Intuition*, "Topoi", 3 (1984), pp. 163-168; M. Friedman, *Kant's Theory of Geometry*, "The Philosophical Review", 94 (1985), pp. 455-506; P. Stekeler-Weithofer, *Sind die Urteile der Arithmetik synthetisch a priori? Zur sprachanalytischen Interpretation einer vernunftkritischen Überlegung*, "Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie", 18 (1987), pp. 215-238; A. Moretto, *Sul concetto matematico di "grandezza" secondo Kant. L'"analitica del sublime' della Critica del Giudizio e la grandezza infinita*, "Verifiche", 19 (1990), pp. 53-125; F. Leavitt, *Kant's Schematism and His Philosophy of Geometry*, "Studies in History and Philosophy of Science", 22 (1991), pp. 647-659; M. Friedman, *Kant and the Exact Sciences*, Harvard University Press, Cambridge 1992; Carl Posy, *Mathematics in Kant's Critique of Pure Reason*, in C. Posy (cur.), *Kant's Philosophy of Mathematics*, Kluwer, Dordrecht 1992, pp.

1-17; C. Parsons, *Kant's Philosophy of Arithmetic and Postscript*, in C. Posy (cur.), *Kant's Philosophy of Mathematics*, cit., pp. 43-79; G. Brittan, *Algebra and Intuition*, in C. Posy (cur.), *Kant's Philosophy of Mathematics*, cit., pp. 315-339; A. Ferrarin, *Construction and Mathematical Schematism. Kant on the Exhibition of a Concept in Intuition*, "Kant-Studien", 86 (1995), pp. 131-174; E. Carson, *Kant on Intuition in Geometry*, "Canadian Journal of Philosophy", 27 (1997), pp. 489-512; R. Noske, *Immanuel Kants Grundlegung der Arithmetik*, "Kant-Studien", 88 (1997), pp. 129-138; D. Koriako, *Kants Philosophie der Mathematik*, Meiner, Hamburg 1999; L. Shabel, *Mathematics in Kant's Critical Philosophy: Reflections on Mathematical Practice*, Routledge, London 2002; L. Shabel, *Kant's Philosophy of Mathematics*, in P. Guyer (cur.), *The Cambridge Companion to Kant and Modern Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge 2006, 94-128; D. Sutherland, *Kant on Arithmetic, Algebra, and the Theory of Proportions*, "Journal of the History of Philosophy", 44 (2006), pp. 533-558.

(2) Cfr. G. Martin, *Arithmetik und Kombinatorik bei Kant*, De Gruyter, Berlin-New Yok 1972; una versione più aggiornata con apparato critico è apparsa nella traduzione inglese cfr. G. Martin, *Arithmetic and Combinatorics. Kant and His Contemporaries*, Southern Illinois University Press, Carbondale 1985.

(3) H. Cohen, *Kants Theorie der Erfahrung*, Dümmler, Berlin 1871, pp. 11-12.

(4) C. Posy, *Mathematics in Kant's* Critique of Pure Reason, cit., p. 3.

(5) M. Friedman, *Kant on Science and Experience*, in C. Mercer e E. O'Neill (eds.), *Early Modern Philosophy. Mind, Matter, and Metaphysics*, Oxford University Press, Oxford 2005, p. 263.

(6) H. Vaihinger, *Commentar zur Kant's* Kritik der reinen Vernunft, Spemann, Stuttgart 1881, I, p. 299.

(7) In modo particolare la *Cambridge Edition of the Works of Immanuel Kant* riporta pari pari la nota di Vaihinger. Cfr. I. Kant, *Critique of Pure Reason*, Cambridge University Press, Cambridge 1999, p. 718; I. Kant, *Theoretical Philosophy after 1781*, Cambridge University Press, Cambridge 2002, p. 474.

(8) Cfr. L. Shabel, *Kant on the "Symbolic Construction" of Mathematical Concepts*, "Studies in History and Philosophy of Science", 29 (1998), pp. 589-621.

(9) A. Moretto, *Dottrina delle grandezze e filosofia trascendentale in Kant*, Il Poligrafo, Padova 1999, pp. 125-126, 237, 241.

(10) N. Hinske, *Che cosa significa e a qual fine si pratica la storia delle fonti? Alcune osservazioni di storia delle fonti sulla antinomia kantiana della libertà*, "Studi Kantiani", XIX (2006), pp. 113-120.

(11) È un metodo matematico per eguagliare elementi da due uguali frazioni, ad esempio a/b=c/d, in modo tale che un elemento, per esempio a, è dato dalla conoscenza degli altri tre elementi b, c e d.
(12) Come la *regula Detri* la *praxis italica* era un metodo per calcolare in modo più veloce le frazioni e le proporzioni.
(13) H.F. Klemme, *Die Schule Immanuel Kants*, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1994, pp. 88-89.
(14) Cfr. C. Wolff, *Elementa matheseos universae*, Renger, Halle 1713-1715.
(15) I libri pubblicati prima del 1747 sono: 1) M. Stifel, *Arithmetica integra*, Petreius, Nürberg 1544; 2) J. Köbel, *Geometrei: Vom künstlichem Feldmessen*, Egenolff, Frankfurt 1578; 3) A. Vlacqu, *Trigonometria artificialis*, Rammasen, Gouda 1633; 4) R. Descartes, *Geometria*, Maire, Leiden 1649; 5) C. Schott, *Organum mathematicum*, Endter, Nürberg 1668; 6) J. Jesper, *Rechen-Buch auff der Feder*, Gilbert, Königsberg 1682; 7) J. Bernoulli, *Ars conjecturandi*, Thurn, Basel 1713; 8) C. Wolff, *Elementa matheseos*, Renger, Halle 1713-1715; 9) J.F. Weidler, *Institutiones mathematicae*, Hanauer, Wittenberg 1718; 10) W.J. s' Gravesande, *Matheseos universalis elementa*, Luchtmann, Leiden 1727; 11) C.A. Hausen, *Elementa matheseos*, Marche, Leipzig 1734; 12) G. Sarganeck, *Die Geometrie in Tabellen*, Realschule, Berlin 1739.
(16) I libri pubblicati dopo il 1747 sono: 1) C. Wolff, *Auszug aus den Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften*, Renger, Halle 1749; 2) C. Wolff, *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften*, Renger, Frankfurt 1750; 3) C.A. Büttner, *Erläuterung der Rechenkunst*, Kunkel, Stettin 1754; 4) Daniel Gottlob Rudolph, *Anfangsgründe der Arithmetik, Geometrie und Trigonometrie*, Lankisch, Leipzig 1757; 5) J.H. Lambert, *Die freie Perspektive*, Heidegger, Zürich 1759; 6) T.C. Lilienthal, *Beschreibung einer leichten und geschwinden Methode*, Hartung, Königsberg 1759; 7) A.G. Kästner, *Anfangsgründe der angewandten Mathematik*, 1759-1761; 8) W.J.G. Karsten, *Mathesis theoretica elementaris*, Röse, Rostock 1760.
(17) Il fatto che nella lista di Warda non compaia Segner, sebbene Kant lo citi esplicitamente, dimostra quanto deboli siano le ricerche catalografiche meramente fondate sugli *Auktionskataloge*.
(18) Cfr. L. von Baczko, *Versuch einer Geschichte und Beschreibung der Stadt Königsberg*, Hartung, Königsberg 1787-1790, II, pp. 222-223.
(19) Baczko non finì mai quel corso perché lascio Königsberg proprio nell'aprile del 1776.
(20) Per la vita e i lavori di Segner cfr. W. Kaiserm, *Johann Andreas Segner (1704-1777) und seine Zeit*, Martin-Luther-Universität, Halle 1977; M. Ca-

pozzi, *Introduction*, in J.A. Segner, *Specimen logicae universaliter demonstratae*, CLUEB, Bologna 1988, pp. XIII-XXII.
(21) I cinque volumi che componevano l'opera erano: 1) *Elementa arithmeticae, geometriae et calculi geometrici*, Renger, Halle 1756; 2) *Elementa analyseos finitorum*, Renger, Halle 1758; 3) *Elementa analyseos infinitorum*, Renger, Halle 1761; 4) *Elementa analyseos infinitorum*, Renger, Halle 1763; 5) *Elementa calculi integralis*, Renger, Halle 1768.
(22) Cfr. J.A. Segner, *Elementa arithmeticae et geometriae*, Cunon, Göttingen 1739.
(23) Cfr. J.A. Segner, *Anfangsgründe der Arithmetic, Geometrie und der geometrischen Berechnungen*, Renger, Halle 1764.
(24) Cfr. J.A. Segner, *Die sechs ersten Bücher der geometrischen Anfangsgründe des Euklides*, Weisenhaus, Halle 1773.
(25) Cfr. J.A. Segner, *Deutliche und vollständige Vorlesungen über die Rechenkunst und Geometrie*, Meyer, Lemgo 1747.
(26) Cfr. J.A. Segner, *Einleitung in die Natur-Lehre*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1746.
(27) Cfr. J.A. Segner, *Astronomische Vorlesungen. Eine deutliche Anweisung zur gründlichen Kenntnis des Himmels*, Curts, Halle 1775.
(28) A. Warda, *Immanuel Kants Bücher*, Martin Breslauer, Berlin 1922, pp. 32, 35.
(29) Cfr. *KGS*, III, B 15; *KGS*, IV, p. 249; *KGS*, IX, p. 468; *KGS*, XIV, p. 55; *KGS*, XVIII, p. 571, *KGS*, XXIV, p. 488, *KGS*, XXIX, p. 236; *KGS*, XXIX, p. 389.
(30) Corsivo mio.
(31) *KGS*, IV, pp. 268-269.
(32) *KGS*, III, A 164-5/B 205-6.
(33) Bisogna distinguere in questo contesto la sinteticità pura a priori delle scienze matematiche dal loro carattere costruttivistico-arbitrario che era già sostenuto da Kant negli anni Sessanta e che era comune anche ad autori come Christian August Crusius.
(34) *KGS*, III, B 179.
(35) L'immagine di un oggetto aritmetico o geometrico come intuizione si distingue, non solo dallo schema, ma anche dal tempo e dallo spazio come forme pure dell'intuizione e come intuizioni formali. Se spazio e tempo sono le intuizioni pure a priori attraverso le quali l'immagine è colta come costituita da molteplici parti, l'intuizione formale dello spazio e del tempo fornisce l'unità della rappresentazione. Ad esempio il numero cinque è

dato dalle forme dell'intuizione come cinque unità o cinque punti uno dopo l'altro (…) il fatto che questi cinque punti costituiscano l'unità che forma il numero cinque è dato dall'intuizione formale. Il numero cinque determinato dall'intuizione formale è l'esibizione di un'intuizione a priori a cui può corrispondere un concetto attraverso lo schema.

(36) Gli studiosi su questo punto sono ancora in disaccordo. La questione del rapporto fra immagine-schema e la loro "esibizione" o "costruzione" è senz'altro molto complessa e merita un'indagine che qui non si può approfondire. Sul problema la posizione più originale e comprensiva è quella di Ferrarin, il quale sostiene che l'immagine è una determinazione della sensibilità differente da quella dell'intelletto rappresentata dallo schema. Cfr. A. Ferrarin, *Construction and Mathematical Schematism. Kant on the Exhibition of a Concept in Intuition*, cit., pp. 149-151, 160, 163, 174. Vedi anche A. Ferrarin, *Lived Space, Geometric Space in Kant*, "Studi Kantiani", 19 (2006), p. 11-30.

(37) *KGS*, XIV, p. 55.

(38) Moretto mostra che anche Kästner faceva uso di queste immagini. Il fatto che sia Segner e non Kästner la fonte di Kant è testimoniato dal fatto che il filosofo in merito cita solo il primo e non il secondo. Cfr. A. Moretto, *Dottrina delle grandezze e filosofia trascendentale in Kant*, cit., p. 214.

(39) Cfr. *KGS*, X, p. 392. Cfr. C.G. Schütz, *Quaestio de syntheticis mathematicorum pronuntiationibus*, in Id., *Opuscula philologica et philosophica*, Orphanotrophii, Halle 1830, pp. 289-298.

(40) Cfr. J. Schultz, *Anfangsgründe der reinen Mathesis*, Hartung, Königsberg 1790; L. Bendavid, *Deduktion der mathematischen Prinzipien aus Begriffen*, "Philosophisches Magazin", 4 (1791-1792), pp. 271-301, 406-423; J.A. Eberhard, *Von dem Einflusse der sinnlichen Anschauungen auf die Wahrheit und Geiwssheit*, "Philosophisches Magazin", 4 (1791-1792), pp. 68-83; A. Metz, *Kurze und deutliche Darstellung des Kantischen Systems*, Göbhardt, Bamberg 1795; G.E. Schulze, *Kritik der theoretischen Philosophie*, Bohn, Hamburg 1801.

(41) J. Schultz, *Prüfung der kantischen Critik der reinen Vernunft*, Hartung, Königsberg 179.